

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

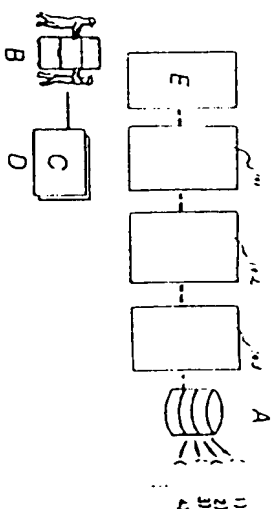
**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(54) GROUP ANALYSIS METHOD

- (11) 5-135062 (A) (43) 1.6.1993 (19) JP
(21) Appl. No. 3-300217 (22) 15.11.1991
(71) HITACHI LTD (72) TSUTOMU TSUYAMA(1)
(51) Int. Cl³. G06F15/21

PURPOSE: To set the condition of precise retrieval or analysis by a user based on the fault of products or the trouble of quality and to investigate the cause of them in a short time by executing a statistical processing or visualization by a unit of a group concerning the faults of products.

CONSTITUTION: Concerning a processing executed for the faults of products, information concerning fault generation such as the date, phenomenon and processing is collected from working sites and stored in a data base. When analyzing the cause of the defect or the tendency of the fault generation concerning the products while defining one part of the entire part of the information as an object, respective elements on a picture expressing the analyzed results are defined as an icon, namely, as an input device so as to input the analyzing condition of the next stage. Quality data for customers are inputted from terminals 101 at respective agencies, and results edited by computers 102 at respective branch offices are transmitted from all the branch offices to the same large scale computer 103. Then, the processed result edited for each plant is stored in a large scale storage device connected to the large scale computer 103.



101: agency office computer, 102: branch office information center, medium scale computer, 103: head office large scale computer, 1-4: plant, A: mail box, B: repair, C: service card, D: repair information, E: service center

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-135062

(43)公開日 平成5年(1993)6月1日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 6 F 15/21

識別記号

庁内整理番号

R 7218-5L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 51 頁)

(21)出願番号 特願平3-300217

(22)出願日 平成3年(1991)11月15日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 津山 努

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 下社 貞夫

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所生産技術研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

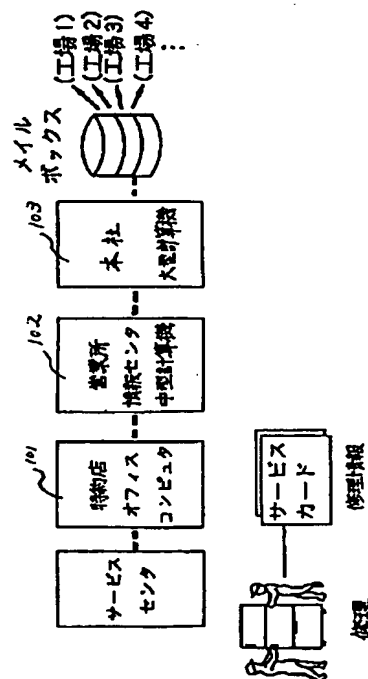
(54)【発明の名称】 グループ解析方法

(57)【要約】

【構成】製品の故障に関して施した処理に関し、その日付、現象および処置等の故障発生に関する情報を現地より集め、データベースに蓄積し、その一部または全部を対象として、製品に関する不良の要因・故障発生の傾向等を分析する際、分析結果を表す画面上の各要素をアイコンすなわち入力装置として次段階の解析条件を入力できることを特徴とする、解析条件入力方法。

【効果】ワークステーションにおいて、ソース・データをレコード単位で検索しメモリ上に展開することにより、製品の故障とその修理に関するデータの各項目を対象とした解析および項目どうしのすべての組合せを対象とした解析が可能となる。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】製品の故障に関して施した処理に関し、その日付、現象および処置等の故障発生に関する情報を現地より集め、データベースに蓄積し、その一部または全部を対象として、製品に関する不良の要因・故障発生の傾向等を分析する際、特定の項目についてグループを作成し、そのグループ単位で統計処理およびビジュアル化を行えることを特徴とするグループ解析方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、顧客における製品の品質に関する情報を収集し、蓄積した情報を検索・解析する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の、顧客における製品の品質に関する情報の収集・解析について、例えば特開昭63-40962号ではバーコードによる製品の故障情報の入力方法が提案されているが、データの蓄積・管理方法および検索・解析方法については明らかにしていない。また、故障情報

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来技術においては、まず第一に品質データの具体的な収集項目および手段について配慮がされておらず、品質を管理することを目的としたシステムとしての実用性の点で問題があった。第二に、品質データの蓄積・管理方法および検索方法について配慮がされておらず、システムとしてのコスト・パフォーマンスおよびシステムの拡張性を含めた運用可能性の点で問題があった。第三に、フィールドにおいて現実に発生する製品の故障や品質上の不具合に関する状況を表示する機能の域を出ず、それらの要因を追求するためのツールとしての役割は果たしていなかった。また、大型計算機上の機能をユーザが直接使うため、検索や解析に関する木目細かい条件設定について配慮がされておらず、ユーザにとっての編集機能や解析機能のダイナミクスあるいはフレキシビリティの点で問題があった。

【0004】本発明の目的は、(システムの)ユーザがフィールドにおいて現実に発生する製品の故障や品質上の不具合に基づいた細かい検索や解析の条件を設定でき、しかもそれらの要因の追求が短時間でできる品質データの解析手段を、コスト・パフォーマンスの高いシステムとして提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、製品がそのユーザである顧客のもとで故障した際、サービスマンのような顧客対応の保全担当者が主に現地で行った修理に関する情報を、修理毎に特約店・営業所といった営業部門を通じて製品の設計・製造・検査の主

体である工場へオンラインでフィードバックすることを計算機ネットワークにより行うようにしたものである。

【0006】ここで、計算機ネットワークとは、汎用大型計算機どうし、汎用大型計算機とワークステーションあるいはワークステーションどうしを階層的に接続したものである。

【0007】また、顧客対応の保全担当者は現地において修理を行う度に、製品の形式、故障の現象、部品、処置の内容等を一定のフォーマットを持つカードに記入し、そのカードの内容を営業部門に設置した汎用大型計算機の端末から入力するようにした。

【0008】

【作用】本発明によって、製品がそのユーザである顧客のもとで故障した際、サービスマンのような顧客対応の保全担当者が主に現地で行った修理に関する情報を、修理毎に特約店・営業所といった営業部門を通じて製品の設計・製造・検査の主体である工場へ即時にフィードバックすることが可能である。それによって、生産中の製品の設計改良および使用部品の評価・検査方式の改良を早期に行うことが可能であり、更には新製品の設計において信頼性の向上を図ることができる。

【0009】品質データの検索・解析は、ワークステーションにおいてすべて行えるので、検索・解析要求、処理、出力のシーケンスはリアルタイムで実行できるため、解析業務のターンアラウンドタイムの縮小を図ることができる。

【0010】また、ワークステーションにおいて、ソース・データをレコード単位で検索しメモリ上に展開することにより、製品の故障とその修理に関するデータの各項目を対象とした解析および項目どうしのすべての組合せを対象とした解析が可能となる。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例を図1～図43を用いて以下に説明する。

【0012】図1に、本発明を実施する場合のシステムの全体構成を示す。この図は、顧客における品質データが入力される拠点から工場へ至るまでのネットワークを示している。製品がそのユーザである顧客のもとで故障した際、サービスマンのような顧客対応の保全担当者が主に現地で行った修理に関する情報を、修理毎に特約店・営業所といった営業部門を通じて製品の設計・製造・検査の主体である工場へオンラインで伝送する。具体的には、顧客における品質データは、各特約店の端末101から入力され、各営業所の計算機102で編集された結果が、全営業所より同一の大型計算機3に送られそこにおいて各工場用に編集された結果を、大型計算機3に接続する大規模記憶装置に格納される。大規模記憶装置3は、メールアドレス機能を持つものであり、各工場の大規模計算機5(工場1)、(工場2)、(工場3)、(工場4)、…から常時参照可能である。

10

20

30

40

50

【0013】サービスマンのような顧客対応の保全担当者は現地において修理を行う度に、製品の形式、故障の現象、部品、処置の内容等を一定のフォーマットを持つカードに記入し、そのカードの内容を営業部門に設置した汎用大型計算機の端末から入力する。このカードのフォーマットを、図2に示す。カードの内容は、数十項目からなる。主要項目を以下(1)～(27)に示す。

【0014】(1)製品区分…製品の種類、名称
 (2)有償区分…有償修理か無償修理かの区別
 (3)無償理由…無償修理を行う場合の理由
 (4)製造番号…製品一つ一つを識別するために製造時に付けられた番号
 (5)パーツNO…修理の対象となった部品の番号
 (6)カードNO…カードを識別するためのユニークな番号
 (7)ジョイントNO…同時に修理した部品に対しシリアルに割り付ける番号
 (8)受付NO…特約店または販売店で管理しているカード番号
 (9)営特販区分…カード発行元の区分(営業所or特約店or販売店)
 (10)現象…故障の現象
 (11)時々…故障が再現するタイミングまたは条件
 (12)稼働月数…顧客において製品が稼働し始めてから故障するまでの月数
 (13)特約店…故障修理を取り扱った特約店
 (14)営業所…(13)の特約店が所属する営業所
 (15)依頼元区分…修理の依頼元の区分(顧客or販売店or特約店)
 (16)作業元区分…修理作業の主体(自家or外注)
 (17)故障年月…故障の修理を行った年月
 (18)期間区分…対象製品が保証期間内のものか期間外のものの区別
 (19)購入年月…顧客が製品を購入した年月
 (20)入出区分…対象製品を入庫して修理したか出張して修理したかの区別
 (21)処置内容区分…故障修理のために処置を行った内容
 (22)調整手直し…調整あるいは手直しを行ったかどうかと、その箇所を識別する記号
 (23)修理内容区分…部品の交換、点検等の修理目的
 (24)修理金額…故障修理に要した費用(工料と部品代に分かれる)
 (25)統計年月…修理費が計上された年月
 (26)パーツ名称…修理の対象となった部品の名称
 (27)メーカー…修理の対象となった部品のメーカー
 さらに各工場では、メールボックスから受け取った上記項目から成る情報に対し、製造側で管理する以下(28)～(40)に示す項目を追加する。

【0015】(28)製品形式…製品の形式、型式
 (29)製造年度…製品が製造された年度(年度の設定は製品により異なる)

(30)製造年月…製品が製造された年月
 (31)製品年度…同形式の製品が最初に出荷された年度
 (32)作番…製品を生産時のロット単位で管理するための識別番号
 (33)回路NO…基板上の部品を識別するための番号
 (34)不良背番号…特に管理基準の高い故障現象を識別するための符号
 (35)対策区分…(33)の不良背番号の付いた現象の対策
 (36)不良処置…工場側の責任で発生した不良(その場合、保証期間外も無償)
 (37)処置…事故処置の場合の識別記号
 (38)対策作番…大口不良を対策するための作番
 (39)稼働期間区分…製造してから故障するまでの期間の区分
 (40)修理来歴…過去の修理来歴

以上の故障の修理と製品に関する情報を、製品の販売実績と合わせ解析の対象とする。ここで販売実績とは、形式別・月別・営業所別に営業所から特約店へ払い出された製品の数量、特約店から販売店へ払い出された製品の数量、あるいは販売店から実際に顧客にたいして納入した製品の数量のいずれかである。

【0016】次に、フィールドにおいて現実には発生する製品の故障や品質上の不具合と、それらの要因の関連を図3に示す。この図は、前述したカードの内容と、それらの要因の関連のいくつかを例示している。

【0017】例1)故障修理を取り扱った特約店別あるいは営業所別の故障発生分布が、温度・湿度といった地域差による気候や、サービス体制の違いに起因するケース

例2)製品の製造年度・製品番号・製造年月・作番(ロット)別の故障発生分布が、不良部品の混入や製造仕様の変更といった製造履歴に起因するケース

例3)故障の修理を行った年月別の故障発生分布が、温度・湿度といった季節差による気候に起因するケース

例4)製品形式・修理の対象となった部品(モジュール)・故障の現象別の故障発生分布が、特定の製品形式や部品に起因するケース

例5)顧客において製品が稼働し始めてから故障するまでの月数別あるいはそのクラス別の故障発生分布が、初期故障・偶発故障・摩耗故障といった特定の故障パターンに起因するケース

図4は、前記図1の大規模記憶装置103に転送要求を発行し受け取った各工場対応の品質データを蓄積、管理する各工場の大型計算機および、品質データの検索、解析を行うワークステーションの構成について示すものである。大型計算機45には、大規模記憶装置46が接続されており、各工場の全製品の過去全件の顧客品質データを蓄積している。品質データの検索および解析は、ワークステーション47において行い、外部記憶装置48に品質データのデータベースを持ちそれを検索・解析し

た結果を、外部記憶装置 4 9 あるいはプリンタ 5 0 に出力する。ワークステーション 4 7 は、大型計算機 4 5 と高速のネットワークにより接続されており、ワークステーションのデータベースに存在しないデータに対する要求が発生したとき、データベースに存在しない部分をこのネットワークにより転送する。

【0018】図 5 は、前記図 4 のワークステーション 4 7 において、品質データの検索および解析を行うためのソフトウェアの構成を示す。以下に、図 5 に示す個々の機能を分担する各モジュールについて説明する。(1)ユーザ・インタフェース 5 1 は、各モジュールの起動・終了を管理するものである。(2)画面表示アプリケーション 5 2 は、グラフィック・パッケージを用いたカラー・グラフィック・モニタの表示を制御するものである。(3)画面管理モジュール 5 3 は、画面表示アプリケーションを起動・終了するものである。(4)アプリケーション起動・管理モジュール 5 4 は、各モジュールを起動・終了するものである。(5)故障解析モジュール 5 5 は、分布、相関、トレンド等の解析機能をもつものである。(6)故障発生予測モジュール 5 6 は、ハザード解析による故障発生分布の予測機能をもつものである。(7)アラーム管理モジュール 5 7 は、不良に関する予算・部品の目標設定値に対する進捗状況を管理する機能をもつものである。(8)フリー検索モジュール 5 8 は、指定された検索項目により、中間ファイルまたはデータベースの検索を指示するものである。(9)中間ファイル管理モジュール 9 は、中間ファイルの管理およびデータベース検索言語の起動を行うものである。(10)データベース管理モジュール 6 0 は、データベースの管理・更新および検索を行うデータベース・マネージャである。(11)M-2050 通信モジュール 6 1 は、ファイル間通信パッケージを用いた、大型計算機とワークステーションの間のデータ通信を制御するものである。

【0019】図 6 は、ワークステーションにおいて、品質データの検索および解析を行うための処理内容を示す。以下に、図 6 に示す各手続きを、検索・解析を行う場合の流れに沿って説明する。手続き 1 において設定された検索条件に基づき、手続き 2 において検索が行われる。手続き 2 は、手続き 3 のデータベース管理機能を起動する。手続き 3 は、検索条件に従いデータベースを検索するが、データベースのデータ集合が検索条件を満足しない場合は、検索条件とデータベースの共通部分以外すなわちデータベースに存在しない部分を、手続き 4 のホストアクセス機能により大型計算機から転送し、データベースに登録する。手続き 2 によって検索された結果は、原始データセット 6 としてコアメモリに書き込まれる。このとき、手続き 5 のデータセット項目選択において選択された項目についてはデータ値を直接参照することができる。コアメモリに書き込まれたデータセットを

対象として、解析を行う。手続き 7 において解析法を指定し、次に手続き 8 において解析の対象とするパラメータを選択し、それらに基づき解析手続き 9 の処理を行う。解析手続き 9 は、手続き 7 において指定された解析法に従って数値演算を行い、演算結果を解析法に従った出力様式 1 2 により出力する。ここで、各解析法に従った数値演算とは、図 7 (a) に示す管理項目のいずれかを定義に従って図 7 (b) に示すデータ項目毎に算出することである。

10 【0020】以上で述べた、処理の流れのうちデータベースの管理・検索の方式について説明する。ワークステーションにおいて、図 6 の手続き 2 により検索要求が発生した場合、図 6 の手続き 3 のデータベース管理機能を起動し、検索条件にしたがってデータベースを検索する。このとき、ワークステーションのデータベースのデータ集合が検索条件を満足しない場合は、検索条件とデータベースの共通部分以外すなわちデータベースに存在しない部分を、図 6 手続き 4 により大型計算機から転送し、データベースに登録する。この場合の処理手順を、
20 図 8 に示す。検索条件式から、不足している部分の条件式を作成し、その条件によって大型計算機を検索し結果を転送する。ワークステーションのディスクに十分なスペースがあるならば、転送されたデータを登録する。ワークステーションのディスクに十分なスペースがないならば、ディスク上から削除してよいデータ群を表す条件式を選択し、対応するデータを削除した後データを登録する。

【0021】データ集合と検索条件の包含関係を計算する場合と、検索条件式から不足している部分の条件式を作成する場合の、集合の積をすべてのケースを網羅して
30 図 9 および図 10 に示す。各ケースとも、第 1 欄（一番左の欄）に示す条件と第 2 欄（真中の欄）に示す条件の積をとったときの結果を、第 3 欄（右の欄）に示してある。以下に、各ケースを順に説明する。

【0022】A: (上段) x に等しいという条件と x に等しいという条件の積は、 x に等しいという条件になることを示す。

【0023】(下段) x に等しいという条件と y に等しいという条件の積は、空集合になることを示す。

40 【0024】B: x に等しいという条件と y より小さいという条件の積は、① $x < y$ ならば x に等しいという条件になり、② $x > y$ ならば空集合になることを示す。

【0025】C: x に等しいという条件と y より大きいという条件の積は、① $x > y$ ならば x に等しいという条件になり、② $x < y$ ならば空集合になることを示す。

【0026】D: x に等しいという条件と y より大きくかつ z より小さいという条件の積は、① $x < y$ ならば空集合になり、② $x > z$ ならば空集合になり、③ ①②以外の場合は x に等しいという条件になることを示す。

50 【0027】E: x より小さいという条件と y より小さい

という条件の積は、① $x > y$ ならば y より小さいという条件になり、② $x < y$ ならば x より小さいという条件になることを示す。

【0028】F: x より小さいという条件と y より大きいという条件の積は、① $x > y$ ならば x より大きくかつ y より小さいという条件になり、② $x < y$ ならば空集合になることを示す。

【0029】G: x より小さいという条件と y より大きくかつ z より小さいという条件の積は、① $x < y$ ならば空集合になり、② $x > z$ ならば y より大きくかつ z より小さいという条件になり、③①②以外の場合は y より大きくかつ x より小さいという条件になることを示す。

【0030】H: x より大きいという条件と y より大きいという条件の積は、① $x < y$ ならば y より大きいという条件になり、② $x > y$ ならば x より大きいという条件になることを示す。

【0031】I: x より大きいという条件と y より大きくかつ z より小さいという条件の積は、① $x > z$ ならば空集合になり、② $x < y$ ならば y より大きくかつ z より小さいという条件になり、③①②以外の場合は x より大きくかつ z より小さいという条件になることを示す。

【0032】J: x より大きくかつ y より小さいという条件と z より大きくかつ w より小さいという条件の積は、① $y < z$ ならば空集合になり、② $w < x$ ならば空集合になり、③ $x < z$ かつ $w < y$ ならば z より大きくかつ w より小さいという条件になり、④ $x < z$ かつ $w > y$ ならば z より大きくかつ y より小さいという条件になり、⑤ $x > z$ かつ $w > y$ ならば x より大きくかつ y より小さいという条件になり、⑥ $x > z$ かつ $w < y$ ならば x より大きくかつ w より小さいという条件になることを示す。

【0033】図11に、システム全体の外部仕様となる、機能構成図を示す。本発明に関する条件式管理プログラムは、(1)不足条件式の作成、(2)条件式の削除と削除条件式の作成、(3)条件式の追加、および(4)常駐条件式の変更と登録からなる。さらに、(1)不足条件式の作成は、(1-1)条件式ファイルの読み込み、(1-2)条件式の積の算出、および(1-3)補集合との積の算出からなる。(1-2)条件式の積の算出は、(1-2-1)要素の積の算出の組合せからなり、(1-3)補集合との積の算出は、(1-3-1)要素の補集合の算出と(1-3-2)要素の積の算出の組合せからなる。また、(2)条件式の削除と削除条件式の作成は、(2-1)不足条件式の作成を伴う。

【0034】図11に示す主要機能の構成をさらに詳細化し、PAD図で表現したものを図12～図16に示す。図12は、条件式管理プログラムが起動された場合、入力パラメータの値によって、(1)不足条件式の作成、(2)条件式の削除と削除条件式の作成、(3)条件式の追加、あるいは(4)常駐条件式の変更と登録のうちいずれかの機能が動作することを示す。図13は、図12における(1)条件式の問合せおよび不足条件式の作成の

機能が動作する手順を示している。以下にこの手順を、追って示す。

【0035】step1: 条件式ファイルを参照モードでopenする;

step2: 条件式テーブルを作成する;

step3: 入力条件式をチェックする;

step4: 条件式テーブルの全条件式と、各入力条件式の積を算出し、結果が空のものは条件式テーブルから削除する。

10 【0036】step5: 条件式テーブルの全条件式の補集合と、各入力条件式の積を算出し、結果が空の場合は“含まれている”というメッセージを出力する。結果が空でない場合は、積を漸次掛け合わせていく。

【0037】図14は、図12における(2)条件式の削除と削除条件式の作成の機能が動作する手順を示している。以下にこの手順を、追って示す。

【0038】step1: 条件式ファイルを更新モードでopenする;

step2: 条件式ファイルより入力条件式を削除する;

20 step3: (1)条件式の問合せおよび不足条件式の作成の機能を起動する;

図15は、図12における(3)条件式の追加の機能が動作する手順を示している。以下にこの手順を、追って示す。

【0039】step1: 条件式ファイルを追加モードでopenする;

step2: 条件式ファイルに入力条件式を追加する;

step3: 条件式ファイルをcloseする;

30 図16は、図12における(4)常駐条件式の変更と登録の機能が動作する手順を示している。以下にこの手順を、追って示す。

【0040】step1: 条件式ファイルを更新モードでopenする;

step2: 条件式ファイルに入力条件式を書き込む;

step3: 条件式ファイルをcloseする;

40 図17には、演算の対象となる検索条件式を格納する、条件式ファイルのファイル仕様を示す。また、図18に上位プログラムとデータをやりとりするための、条件式の要素を格納する入出力パラメータ・ファイルのファイル仕様を示す。

【0041】以上で述べた、処理の結果として、図6の手続き7において指定された解析法に従って数値演算を行い、演算結果を解析法に従った図6の出力様式12により出力する個々の機能を以下に示す。

【0042】(1)推移図

推移図の事例を、図19に示す。本機能により、故障件数、修理金額、故障率を最大5種類まで層別して、時系列にプロットする。なお、データ値はデータ表で見ることができる。

50 【0043】(2)棒グラフ 棒グラフの事例を、図20

に示す。本機能により、故障件数、修理金額、故障率をカテゴリに層別して、表示する。また、特定のカテゴリ項目を、別のカテゴリで層別して表示することが可能である。なお、データ値はデータ表で見ることができる。

【 0 0 4 4 】 (3) パレート図

パレート図の事例を、図 2 1 に示す。本機能により、故障件数、修理金額、故障率をカテゴリに層別し、大きさの順にソートして表示する。さらに、各項目の値の全体に占める割合の累積値をプロットする。なお、データ値はデータ表で見ることができる。

【 0 0 4 5 】 (4) 構成比率図

構成比率図の事例を、図 2 2 に示す。本機能により、故障件数、修理金額、故障率を主・副 2 種類のカテゴリで層別し、主カテゴリを横軸に、副カテゴリを縦軸にして、構成比の様式で表示する。なお、データ値はデータ表で見ることができる。

【 0 0 4 6 】 (5) 円グラフ

円グラフの事例を、図 2 3 に示す。本機能により、故障件数、修理金額、故障率をカテゴリに層別して、表示する。また、特定のカテゴリ項目を、別のカテゴリで層別して表示することが可能である。なお、データ値はデータ表で見ることができる。

【 0 0 4 7 】 (6) 散布図

散布図の事例を、図 2 4 に示す。本機能により、一対のデータを 1 点として表示する。なお、データ値はデータ表で見ることができる。

【 0 0 4 8 】 (7) 明細表

明細表の事例を、図 2 5 に示す。本機能に検索したサービスカードのデータについて、項目の並べ替え、ソート(最大 3 段まで可)、特定データの抽出を行い、表形式で表示する。

【 0 0 4 9 】 以上に示した、指定された解析法に従って数値演算を行い、演算結果を解析法に従った出力様式により出力する個々の機能を更に拡張し、フィールドにおいて現実に発生する製品の故障や品質上の不具合からそれらの要因を追求することを目的として、要因を絞り込む処理と演算結果の出力を並列に実行可能にしている。この処理の内容を、図 2 6 ～ 図 2 8 に例示する。

【 0 0 5 0 】 ここでは、エアコンの製品系列に対する解析事例を示す。まず、エアコンの製品系列において、設計改良や検査方式改良の対象とすべき製品を選択する。このためには、故障件数、修理金額、故障率等を製品形式別に層別して、表示すればよい。この結果を、図 2 6 に示す。ここで、修理金額発生の特に多い、形式が T の製品を解析の対象として選択する。この場合、図 2 6 において T の修理金額を示すバーにカーソルを合わせ、マウスでクリックすれば、その形式の製品のデータのみを解析の対象とすることができる。形式が T の製品において、設計改良や検査方式改良の対象とすべき部位を選択する。このためには、故障件数、修理金額、故障率等を

部品別や現象別に層別して、表示すればよい。まず、形式が T の製品の修理金額を部品別に層別した結果を、図 2 7 に示す。このとき、図の右欄に示すように、解析の対象としてデータを限定した際の条件を、検索条件として表に逐次追加していく。ここでさらに、修理金額発生と比較的多い部品であるコンプレッサを解析の対象として選択する。この場合も前述の手順と同様に、図 2 7 においてコンプレッサの修理金額を示すバーにカーソルを合わせ、マウスでクリックすれば、形式が T の製品のうちコンプレッサにおいて故障の発生したもののデータのみを解析の対象として絞り込むことができる。次に、形式が T でコンプレッサにおいて故障の発生した製品において、設計改良や検査方式改良の対象とすべき部位を選択する。このために、修理金額を現象別に層別した結果を、図 2 8 に示す。以上に示した要因を絞り込む処理の結果、製品形式が T でコンプレッサにおいて起動不良の故障が発生したものは、最も重要な設計改良や検査方式改良の対象の一つであることが明らかになる。

【 0 0 5 1 】 以上、図 2 6 ～ 図 2 8 により例示した処理の方式を次に示す。

【 0 0 5 2 】 図 2 9 に、要因解析を行うためのデータ関連図を示す。要因解析とは、解析データから特定の要因について更にその内容を詳細に解析・展開できるものである。

【 0 0 5 3 】 図 2 9 (a) の原始データ管理テーブルは、解析を行うための原始データを管理しているものであり、各行が 1 件の故障修理を表している。1 件の故障修理に関するデータは複数の項目から構成されており、各項目は独立の情報を管理している。各項目の縦一列に対して指定したデータ処理法を行いデータ解析を行う。原始データ数テーブルは原始データ管理テーブルに格納しているデータ件数を格納するためのものである。

【 0 0 5 4 】 解析手段管理テーブルは、原始データに対して解析を行うための情報を管理するためのものであり、解析項目、データ処理法、解析法から構成される。解析項目は解析を行なう原始データの項目番号 (1 ～ L) を格納する。データ処理法は指定した解析項目に対して行なう演算の種類を格納する。解析法は解析した結果を表示するための表示の種類を格納する。解析手段管理テーブルに管理されている解析項目に対して、指定されたデータ処理法の演算を行なう。解析した結果を指定された解析法にしたがって表示を行なう。

【 0 0 5 5 】 図 2 9 (b) の要因解析管理テーブルは要因解析を行なうために必要な情報である解析手段管理テーブルと解析法にしたがって表示している解析データの指定した一項目内容を要因解析内容として格納するものである。要因解析回数テーブルは要因解析テーブルに格納されているデータ数を管理するものである。要因解析管理テーブルに複数のデータが格納されている時は原始データ管理テーブルの一件のデータに対して、解析項目の

要因解析内容が一致しているかどうかを順次要因解析回数分比較し、全ての解析項目が等しい場合は、要因解析の対象となるデータであると判断し、解析手段管理テーブルに格納されているデータ処理法の解析を行う。

【0056】図30は、特定要因解析処理フローを示す。

【0057】この処理フローは、図29に示したデータ関連図において、原始データ管理テーブル、原始データ数テーブルにあらかじめデータがセットされているものとする。

【0058】まず要因解析回数テーブルの要因解析数をクリアする。次に解析手順管理テーブルで管理されている情報である解析法、解析項目、データ処理法を指定し、テーブル内へセットする。解析手順管理テーブルにセットされた情報にしたがって原始データの解析を行う。この解析結果は解析手順管理テーブルの情報である解析法にしたがって解析結果を表示する。その後解析結果からその特定要因に対してその内容を詳細に解析・展開するか判断を行なう。特定要因に関して解析を行う場合は解析手段管理テーブルの解析法により表示されている解析項目の一つの内容を指定する。その指定された要因解析内容を要因解析管理テーブル内へ退避する。また現在の解析内容を示している解析手段管理テーブルの内容（解析法、解析項目、データ処理法）を要因解析管理テーブルへ退避する。その後要因解析回数カウンタに1を加算し現在の解析情報の退避を終了する。特定要因解析を行う場合は解析手順管理テーブルにて管理されている情報の指定を行なう。特定要因解析の処理を行わない場合は前回の解析内容である前特定要因解析へ復元するかどうか判断し、復元する場合は次の処理を行う。要因解析管理テーブルから解析法、解析項目、データ処理法を解析手段管理テーブルへセットする。要因解析回数テーブルから1を減算し、解析データの復元を行う。要因解析管理テーブルからの解析手順管理テーブルへの情報セトリより、原始データ解析を行い、解析結果を表示する。特定要因解析の復元を行わない場合は本処理全体を終了する。

【0059】図31は、原始データ解析処理フローを示す。

【0060】本フローは解析手段管理テーブルの情報にしたがって、原始管理テーブルの内容にデータ処理法を行なうものである。

【0061】まず、原始データの読み出しカウンタをクリアする。次に、原始データ管理テーブルから解析項目内容を読み出す。要因解析回数テーブルの値がゼロであるかどうかにより、要因解析を行なうか判断する。要因解析を行なう場合は、要因解析比較数カウンタをクリアする。要因解析管理テーブルから要因解析内容の読み出しを行い、この要因解析内容と原始データの要因解析管理テーブルに格納している解析項目が等しいか判断を行

なう。等しい場合は比較回数カウンタに1を加算し、比較回数カウンタの値と要因解析回数が等しい時に原始データ管理テーブルの原始データ読み出しカウンタ値と等しい読み出し位置データが特定要因解析データを判断する。その後解析手段管理テーブルの解析項目をデータ処理法にしたがって解析を行なう。原始データの項目と要因解析内容が等しくない場合と要因解析を行なわない場合はデータ処理を行なわない。次に原始データの読み出しカウンタに1を加算し、原始データ数テーブルの値と読み出し回数が等しくなるまで上記原始データ管理テーブルから解析項目内容を原始データ読み出しカウンタ値にしたがって処理していく。

【0062】次に、現在の故障発生と製品出荷の状況から、将来の故障発生状況を推定する方式について述べる。まず、方式の手順を以下に示す。

【0063】step1. 稼働月数 t での総稼働台数 $N(t)$ および故障件数 $r(t)$ を求める。

【0064】step2. $\lambda(t) = r(t) / N(t)$ により故障率を求める。

10 【0065】step3. $(t, \ln \sum \lambda(t))$ をハザード確率紙上にプロットする。

【0066】step4. プロット点に直線または折線を当てはめ、適合性のよいものを選択する。

【0067】step5. 故障分布(ワイブル分布)のパラメータ (m, η) を、直線の傾きおよび切片より求める。

【0068】step6. step5で求めたパラメータを用いて、予測月 t の累積故障率 $F(t)$ を求める。

【0069】step7. $\sum n \cdot F(t)$ (n :各月の販売台数)により予測月の累積故障件数を求める。

30 【0070】step8. $\sum n / F(t) / N$ ($N: N = \sum N(t)$ 総販売台数)により予測月の累計故障を求める。

【0071】次に、図32にその処理を具体的に示す。

【0072】図の左の欄に示すように、故障の修理が発生した時点でその製品の形式、故障の現象、部品、処置の内容等がカードにより報告されるが、寿命試験とは異なり、一つ一つの製品の稼働し始めた時期は異なる。そこで、図の右の欄の左上に示すように、稼働月数別に故障率を算出する。この故障率から累積ハザード値を求め、稼働月数に対しプロットする。このプロットを直線近似したときの傾きと切片をもとに、故障発生の推定を行う。推定する際のモデルとしては、ワイブル分布を用いる。直線近似により求めた、傾き m および切片 $m \cdot \ln \eta$ をワイブル・パラメータとして、左下に示す関数 $f(t)$ により故障発生を推定する。ワイブル分布においては、大きく分類すると、 $m < 1$ の場合は初期故障が多く発生するパターンであり、 $m > 1$ の場合は摩耗故障が多く発生するパターンである。 $m = 1$ の場合は故障発生は、偶発的である。

50 【0073】次に、製品形式、部品、現象等の特定の項目についてグループを作成し、グループ単位で統計処理

およびビジュアル化を行う方式について述べる。方式の内容を、図 3 3 ~ 図 4 3 に例示する。以下、本方式をグループ解析方法またはグループ解析と呼ぶことにする。

【0074】まず、グループ解析を行うためのグループ分類を行う方法について説明する。データベースの検索を行った後、検索結果をメモリ上に展開した一覧表の下部左側に示すアイコンのうち明細表の機能を選択することにより、図 3 3 に示す画面を呼び出すことができる。この画面の下部左側に示すアイコンのうちグループ定義の機能を選択することにより、図 3 4 ~ 図 3 9 に示すグループ分類の設定機能を起動することができる。

【0075】図 3 4 に示す画面において、1つのグループについてグループ番号を入力し、そのグループを構成する要素を項目一覧からマウスにより選択した後グループの内容を表す名称を入力する。グループ番号は、通常 1 からシリアルに設定する。ここでは、グループ番号 1 に対応して音に関する異常の現象のグループを設定している。グループが正しく設定できたかどうかは、確認のアイコンを選択することにより図 3 5 に示すように、グループの名称とそのグループを構成する要素を画面に表示することができる。

【0076】同様にして、図 3 6 は冷却不良に関する現象のグループを設定している画面であり、図 3 7 はそのグループの名称と構成要素を確認している画面である。また、図 3 8 は冷暖房不良に関する現象のグループを設定している画面であり、図 3 9 はそのグループの名称と構成要素を確認している画面である。

【0077】次に、設定したグループ分類に基づいて解析する方法について説明する。図 4 0 に示すデータベース検索結果をメモリ上に展開した一覧表の下部左側の解析ファンクションを示すアイコンから目的に適合した機能を選択する。ここでは分布を解析する棒グラフの機能を選択することにより、図 4 1 に示す棒グラフ解析の条件を設定する画面を呼び出すことができる。グループ解析を行うためには、横軸にグループ表示という項目を設定する。縦軸には、故障件数、修理金額、故障率等の 7 種類の評価基準から 1 つを選択して設定する。図 4 2 は、横軸にグループ表示を、縦軸に故障件数を設定した例である。この条件に基づいて解析結果を棒グラフとして出力した例が、図 4 3 である。

【0078】以下に、グループ解析方法をインプリメントするためのデータ構造と処理手順について述べる。まず、図 4 4 に原始データ管理テーブルの構造を示す。

【0079】原始データ管理テーブルは、解析を行うための原始データを管理しているものであり、各行が 1 件のデータをデータを表している。1 件のデータは、複数項目 (1 ~ L) から構成されており、各項目は、独立の情報を管理している。各項目の縦一列に対して、指定したデータ処理を行いデータ解析を行う。予め各 1 行のデータの後部 (L + 1) にグループ番号を格納するための

領域を設けておきグループ解析に使用する。図 4 4 (b) の原始データ数エリアは、原始データ管理テーブルに格納しているデータ件数を格納するためのものである。図 4 4 (c) のグループ項目番号エリアは、グループ解析を行うためのデータ項目番号 (1 ~ L) を格納するためのものである。図 4 5 (a) に示すグループデータ管理テーブルは、グループ分けした内容を管理するためのものであり、グループ名称、項目コード数、コード登録開始位置、コード登録終了位置から構成される。グループ名称は、グループ分けした 1 つのグループ番号に付けられる名称を格納する。項目コード数は、同一グループに属する項目のデータ内容数を格納する。コード登録開始位置は、同一グループに属する項目のデータを格納しているグループ項目コードテーブル上の格納開始位置を格納する。コード登録終了位置は、同一グループに属する項目のデータを格納しているグループ項目コードテーブル上の格納終了位置を格納する。

【0080】図 4 5 (b) に示すグループ項目コード管理テーブルは、グループ分けを行った時の同一グループに属する項目内容データを格納するためのものであり、項目コード、前コード格納位置、次コード格納位置、グループ番号から構成される。項目コードは、同一グループ各項目内容データを格納する。前コード格納位置は、グループ項目コードテーブル内で同一グループに属する項目内容データの格納位置を格納する。例えば、初期値として - 1 を格納しておき、これが同一グループ内に属するデータの 1 件目を表わしている。次コード格納位置は、グループ項目コード管理テーブル内で同一グループに属する項目内容データの格納位置を格納する。例えばこの領域に - 1 を格納すると、これが同一グループ内に属するデータの最後を表わしている。前コード格納位置と次コード格納位置のデータをもとに、このテーブル内を検索していくと、同一グループに属する項目内容データを全て抽出できる。グループ番号は、項目コードが属するグループ番号を格納する。図 4 5 (c) の項目コード数エリアは、グループ項目コード管理テーブルに登録されているデータ数を格納する。項目データ管理テーブル、グループ項目コード管理テーブルは、項目コードの追加・削除が容易にできるようにコード登録開始位置、コード登録終了位置とグループ番号にて双方向のポインタを持ったテーブル構成となっている。

【0081】次に、図 4 6 にグループ分類を設定する場合の処理手順を示す。この処理フローは、図 4 4 に示したデータ関連図において原始データ管理テーブル、原始データ数エリアにあらかじめデータが格納されていることを前提とする。

【0082】(1) まず、グループ解析情報設定を行うための領域 (グループ項目番号エリア、グループデータ管理テーブル、グループ項目コード管理テーブル、項目コード数エリア) を初期設定しておく。

【0083】(2) 次に、原始データ管理テーブルに格納されている項目のうち、グループ解析対象項目を一覧表やキーボード入力等の方法にて選択する。選択した項目番号は、グループ項目番号エリアに格納する。

【0084】(3) (2) にて選択した項目に対して、原始データ管理テーブルの内容を集計し対象項目に属する項目コード内容一覧を作成する。

【0085】(4) グループ解析を行うための同一グループに対して付加するグループ番号を設定する。このグループ番号がグループデータ管理テーブルの位置にも対応している。

【0086】(5) (3) にて作成した項目コード内容一覧から同一グループに属する項目コードを必要なデータ数分選択していく。あらかじめ設定された同一グループの項目コード及び他グループの項目コードが存在するかグループ項目コード管理テーブルを検索し判断する。選択済のコードは、選択不可能な状態にした後項目コード内容一覧から項目コードを必要なデータ数分選択していく。選択された項目コードは、順次グループ項目コード管理テーブル内に登録していく。登録されたデータ数は、項目コード数エリアに格納する。

【0087】(6) (5) の処理が終了し、必要なデータ数分項目コードが選択された時には、このグループの内容を表わすグループ名称を設定する。グループ名称は、グループデータ管理テーブル内に格納する。また、(5) にて設定された同一グループのコード格納位置をグループ項目コード管理テーブルの番地にてグループデータ管理テーブルの項目コード数、コード登録開始位置、コード登録終了位置に格納する。

【0088】(7) 1つのグループ分けが終了した時点で、本設定処理を終了させるか否から判断を行う。再度設定を行う場合は、(4) から(6) の処理を繰り返す。

【0089】(8) グループ解析情報の設定が終了した時に、グループデータ管理テーブル、グループ項目コード管理テーブルの情報にもとづいて原始データ管理テーブルのグループ番号格納位置にグループ番号を付加していく。その時に、グループ項目コード管理テーブルに登録されていない項目コードに対しては、その他の項目コードを表わす値を格納する。本処理を原始データ数エリアに格納されているデータ数分繰り返した時にグループ番号付加処理を終了する。原始データへのグループ番号付加処理が終了したデータは、原始データのL+1番目の項目として処理できるようにしている。

【0090】以上のようにして、グループ分類の設定とグループ単位での統計処理およびビジュアル化を行うことができる。

【0091】

【発明の効果】本発明によれば、品質データの検索・解析は、ワークステーションにおいてすべて行えるので、

検索・解析要求、処理、出力のシーケンスはリアルタイムで実行されるため、解析業務のターンアラウンドタイムの縮小の効果がある。

【0092】本発明によれば、製品がそのユーザである顧客のもとで故障した際、サービスマンのような顧客対応の保全担当者が主に現地で行った修理に関する情報を、修理毎に特約店・営業所といった営業部門を通じて製品の設計・製造・検査の主体である工場へ即時にフィードバックすることが可能である。それによって、生産中の製品の設計改良および使用部品の評価・検査方式の改良を早期に行うことが可能であり、更には新製品の設計において信頼性の向上を図ることができる。

【0093】品質データの検索・解析は、ワークステーションにおいてすべて行えるので、検索・解析要求、処理、出力のシーケンスはリアルタイムで実行できるため、解析業務のターンアラウンドタイムの縮小を図ることができる。

【0094】また、ワークステーションにおいて、ソース・データをレコード単位で検索しメモリ上に展開することにより、製品の故障とその修理に関するデータの各項目を対象とした解析および項目どうしのすべての組合せを対象とした解析が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施した場合の、システムの全体構成を示す。

【図2】本発明を実施した場合の、情報を収集あるいは付加するためのカードのフォーマットを示す。

【図3】フィールドにおいて現実に発生する製品の故障や品質上の不具合と、それらの要因の関連を示す。

【図4】図1の大型計算機から受け取った各工場対応の品質データを、蓄積・管理する各工場の大型計算機および品質データの検索・解析を行うワークステーションの構成について示すものである。

【図5】図4のワークステーション7において、品質データの検索および解析を行うためのソフトウェア構成を示す。

【図6】本発明を実施した場合のワークステーションにおいて、品質データの検索および解析を行うための処理内容を示す。

【図7】本発明を実施した場合の、解析の要求に従った数値演算を行う際の基準となる管理項目(a)およびデータ項目(b)を示す。

【図8】図6の手続き2によりワークステーションにおいて検索要求が発生した場合に大型計算機を検索して結果を転送する処理手順を示す図。

【図9】図8の処理において発生するデータの集合の積のケースA～Gを示す図。

【図10】図8の処理において発生するデータの集合の積のケースH～Jを示す図。

【図11】図8の条件式管理プログラムの機能構成図を

示す図。

【図 1 2】図 8 の条件式管理プログラムの処理手順を示す図。

【図 1 3】図 1 2 において機能フラグが 1 の場合に、条件式の問合せと不足条件式の作成を行う処理手順を示す図。

【図 1 4】図 1 2 において機能フラグが 2 の場合に、条件式の削除と削除条件式の作成を行う処理手順を示す図。

【図 1 5】図 1 2 において機能フラグが 3 の場合に、条件式の追加を行う処理手順を示す図。

【図 1 6】図 1 2 において機能フラグが 4 の場合に、常駐条件式の変更と登録を行う処理手順を示す図。

【図 1 7】図 8 の条件式管理プログラムにおける検索条件式を格納する条件式ファイルのファイル仕様を示す図。

【図 1 8】図 8 の条件式管理プログラムにおいて上位プログラムとデータをやりとりするため、条件式の要素を格納する入出力パラメータ・ファイルのファイル仕様を示す図。

【図 1 9】本発明を実施した場合の、数値演算を行い演算結果を解析法に従い出力する際の、個々の出力様式であり、故障年月に対する修理金額の推移を示す図。

【図 2 0】本発明を実施した場合の、数値演算を行い演算結果を解析法に従い出力する際の、個々の出力様式であり、製品形式別の故障件数を示す棒グラフ。

【図 2 1】本発明を実施した場合の、数値演算を行い演算結果を解析法に従い出力する際の、個々の出力様式であり、製品形式別の故障件数を示すバレット図。

【図 2 2】本発明を実施した場合の、数値演算を行い演算結果を解析法に従い出力する際の、個々の出力様式であり、製品形式別及び部品番号別故障件数を示す図。

【図 2 3】本発明を実施した場合の、数値演算を行い演算結果を解析法に従い出力する際の、個々の出力様式であり、製品形式別の修理金額比率を示す図。

【図 2 4】本発明を実施した場合の、数値演算を行い演算結果を解析法に従い出力する際の、個々の出力様式であり、稼働月数に対する故障件数を示す図。

【図 2 5】本発明を実施した場合の、数値演算を行い演算結果を解析法に従い出力する際の、個々の出力様式であり、サービスカードの明細表を示す図。

【図 2 6】製品形式別修理金額発生状況を示す出力であり、本発明を実施した場合の、フィールドにおいて現実には発生する製品の故障や品質上の不具合から、それらの要因を追求する過程で要因を絞り込む処理を表す図。

【図 2 7】製品形式 T の部品別修理金額発生状況を示す出力であり、本発明を実施した場合の、フィールドにおいて現実には発生する製品の故障や品質上の不具合から、それらの要因を追求する過程で要因を絞り込む処理を表す図。

【図 2 8】コンプレッサの現象別修理金額発生状況を示す出力であり、本発明を実施した場合の、フィールドにおいて現実には発生する製品の故障や品質上の不具合から、それらの要因を追求する過程で要因を絞り込む処理を表す図。

【図 2 9】図 2 6 ～ 図 2 8 に例示したような、要因解析の処理を行うためのデータ関連図を示す。

【図 3 0】図 2 6 ～ 図 2 8 に例示したような、要因解析の処理を行うためのフローを示す。

【図 3 1】図 2 9 の解析手段管理テーブルの情報にしたがって、原始データ管理テーブルの内容を処理するためのフローを示す。

【図 3 2】ハザード解析を中心とした故障発生状況を推定する方式の具体的な処理を示す。

【図 3 3】データベースの検索を行った後、グループ解析を行う上でグループ分類の設定機能を起動するための、検索結果をメモリ上に展開した一覧表を示す。

【図 3 4】グループ解析を行うためにグループ番号 1 に対応して音に関する異常の現象のグループを設定する事例を示す。

【図 3 5】図 3 4 においてグループの名称とそのグループを構成する要素が正しく設定できたかどうかを確認する画面を示す。

【図 3 6】グループ解析を行うためにグループ番号 2 に対応して冷却不良に関する現象のグループを設定する事例を示す。

【図 3 7】図 3 6 においてグループの名称とそのグループを構成する要素が正しく設定できたかどうかを確認する画面を示す。

【図 3 8】グループ解析を行うためにグループ番号 3 に対応して冷暖房不良に関する現象のグループを設定する事例を示す。

【図 3 9】図 3 8 においてグループの名称とそのグループを構成する要素が正しく設定できたかどうかを確認する画面を示す。

【図 4 0】設定したグループ分類に基づいて解析する上で目的に適合した機能を起動するための、解析ファンクションを表すアイコンを示す。

【図 4 1】図 4 0 において分布を解析する棒グラフの機能を選択することにより呼び出される、棒グラフ解析の条件を設定する画面を示す。

【図 4 2】グループ解析を行うために横軸にグループ表示を、縦軸に故障件数を設定した事例を示す。

【図 4 3】図 4 2 において設定した条件に基づいて解析結果を棒グラフとして出力した事例を示す。

【図 4 4】グループ解析方法をインプリメントするための原始データ管理テーブルについてのデータ構造を示す。

【図 4 5】グループ解析方法をインプリメントするためのグループデータ管理テーブルとグループ項目コード管

理テーブルについてのデータ構造を示す。

【図 4 6】グループ解析方法においてグループ分類を設定するための処理手順を示す。

【符号の説明】

1…検索条件の設定処理、

2…データベース機能の起動処理、

3…検索条件に従いデータベースの検索処理、

4…ホストアクセス処理、

5…データ処理項目の選択処理、

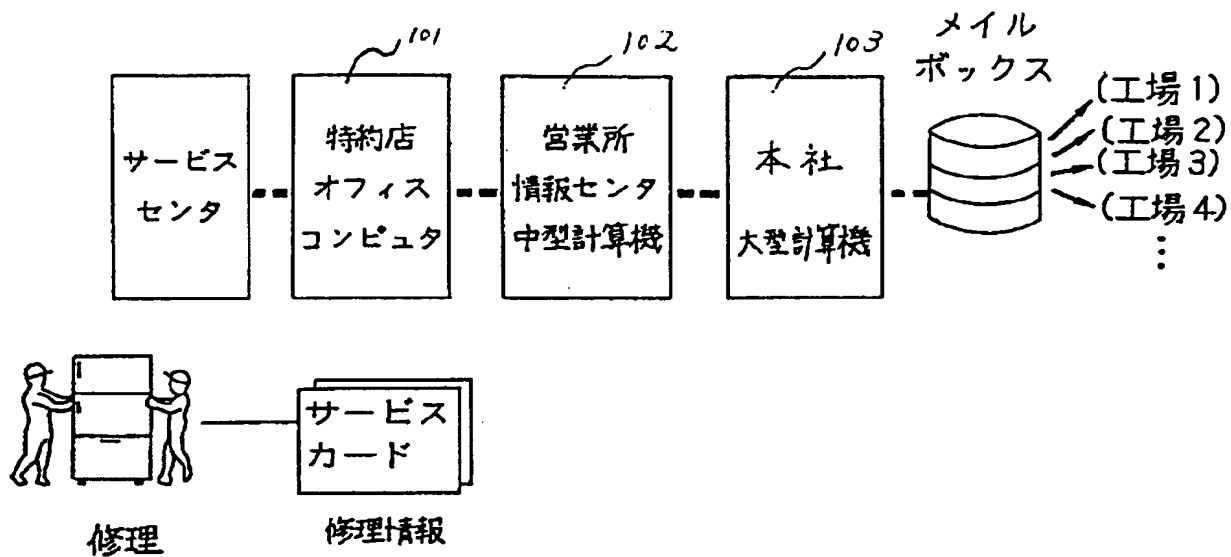
6…検索結果を原始データセットとしてコアメモリへ書き込む処理、

7…解析法の指定処理、

8…解析項目をパラメータとして選択する処理、

9…解析処理。

【図 1】



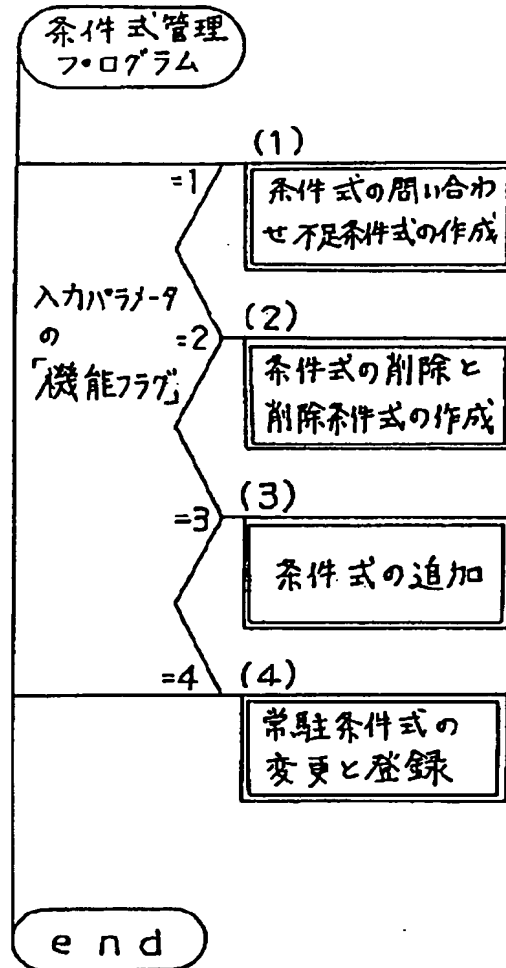
【図2】

図2

製品区分	X(4)
有・無償区分	X(1)
パーツNO	X(14)
製品形式	X(12)
製造番号(セ番)	X(12)
統計年月	X(6)
ジョイント	カード
No	部品
データ区分(管特販)	X(1)
現象コード	X(4)
時々コード	X(1)
稼働月数	X(13)
製造年度	X(2)
製品年度	X(2)
製造年月	X(4)
作業	X(6)
営業所コード	X(2)
特約店コード	X(6)
回路NO	X(6)
故障年月(受付)	X(6)
購入年月	X(6)
不良番号	X(6)
不良番号対策区分	X(1)
事故処置コード	X(3)
入・出区分	X(1)
知識内容区分	X(1)
無償理由	X(2)
修理内容区分	X(1)
稼働期間区分	X(1)
修理	工料
	部品代
金額	合計(含その他)
受付NO	X(6)
期間区分	X(1)
依頼元区分	X(1)
作業元区分	X(1)
調整・手直しコード(1)	X(1)
同時交換	調整・手直しコード(2)
	パーツNo(2)
	調整・手直しコード(3)
	パーツNo(3)
前回	修理年月
	現象
前々回	修理年月
	現象
対策作業	X(6)
冷却	故障箇所コード
	現象コード
パーツ名称	X(20)
メーカコード	X(6)
冷却・冷却区分	X(1)
現象大分類コード	X(4)

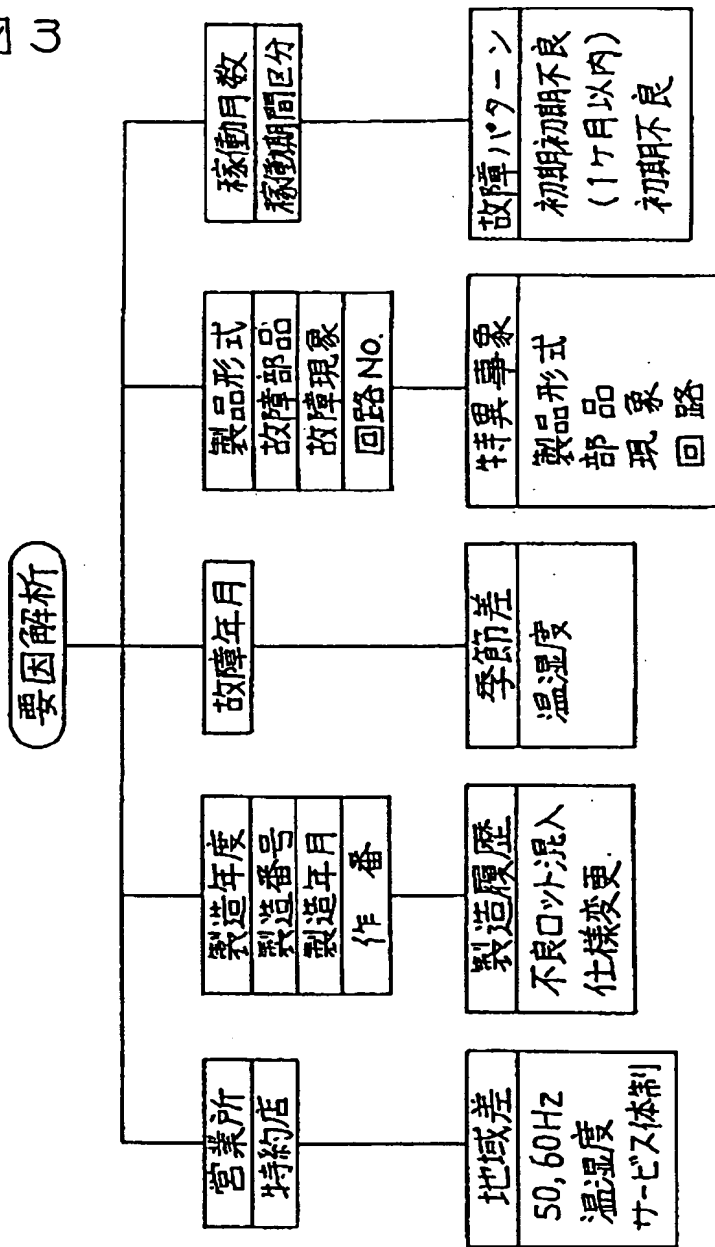
【図12】

図12



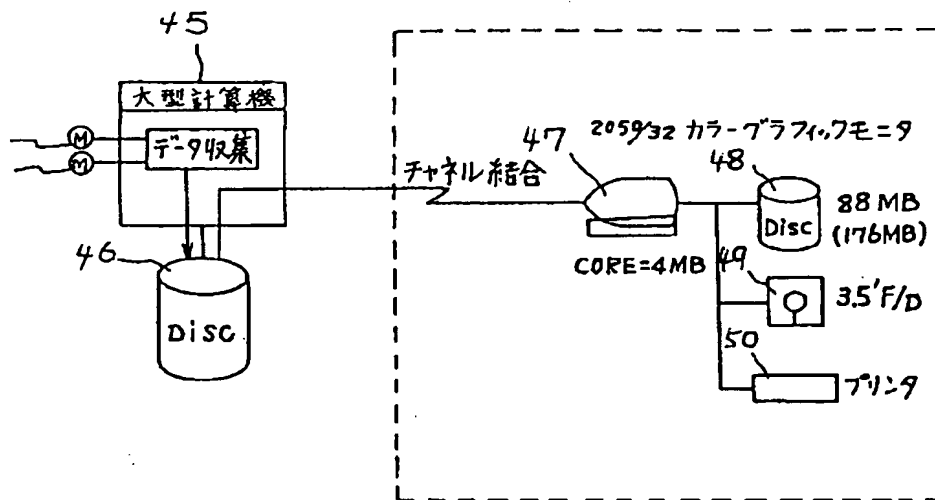
【図 3】

図 3



【図 4】

図 4

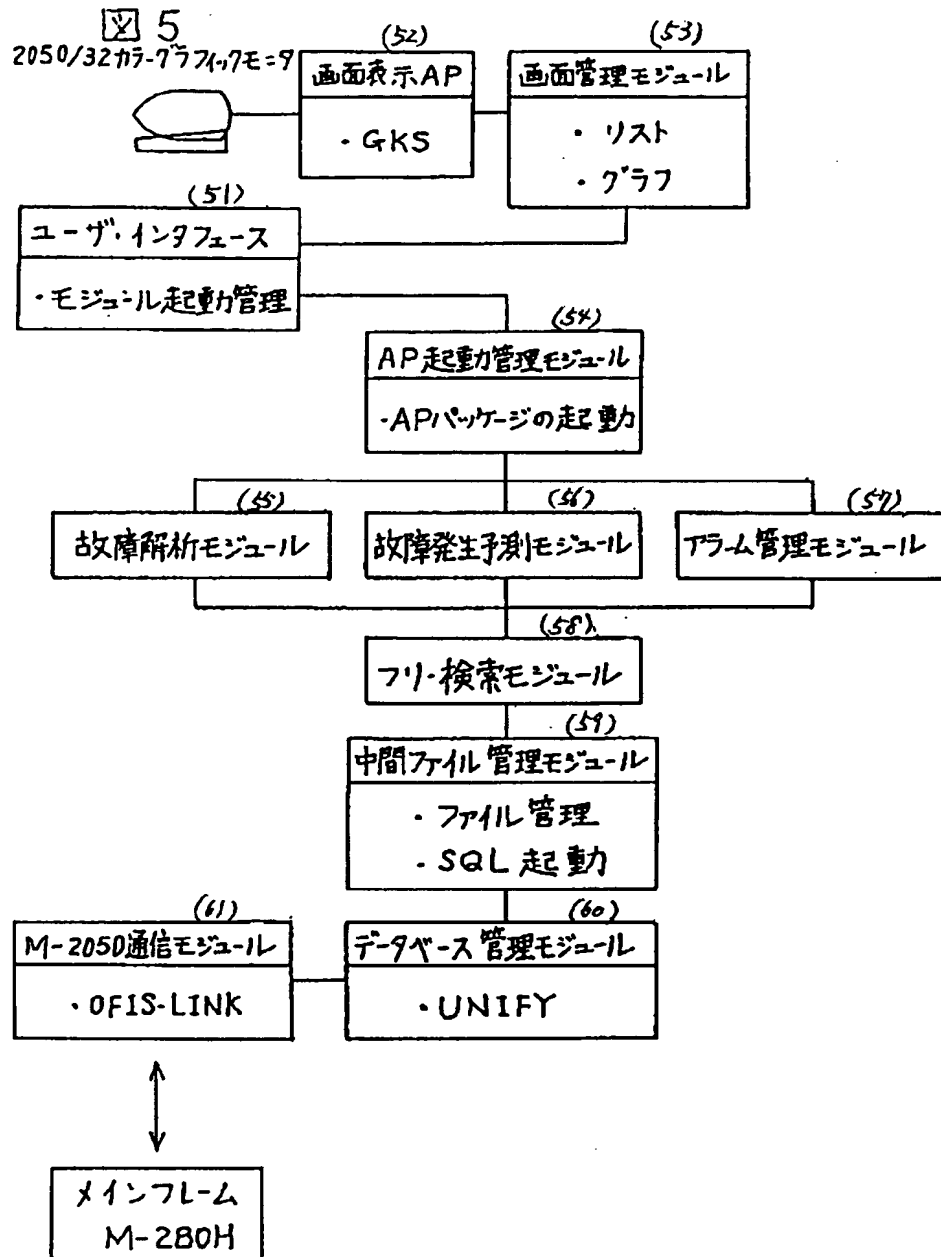


【図 10】

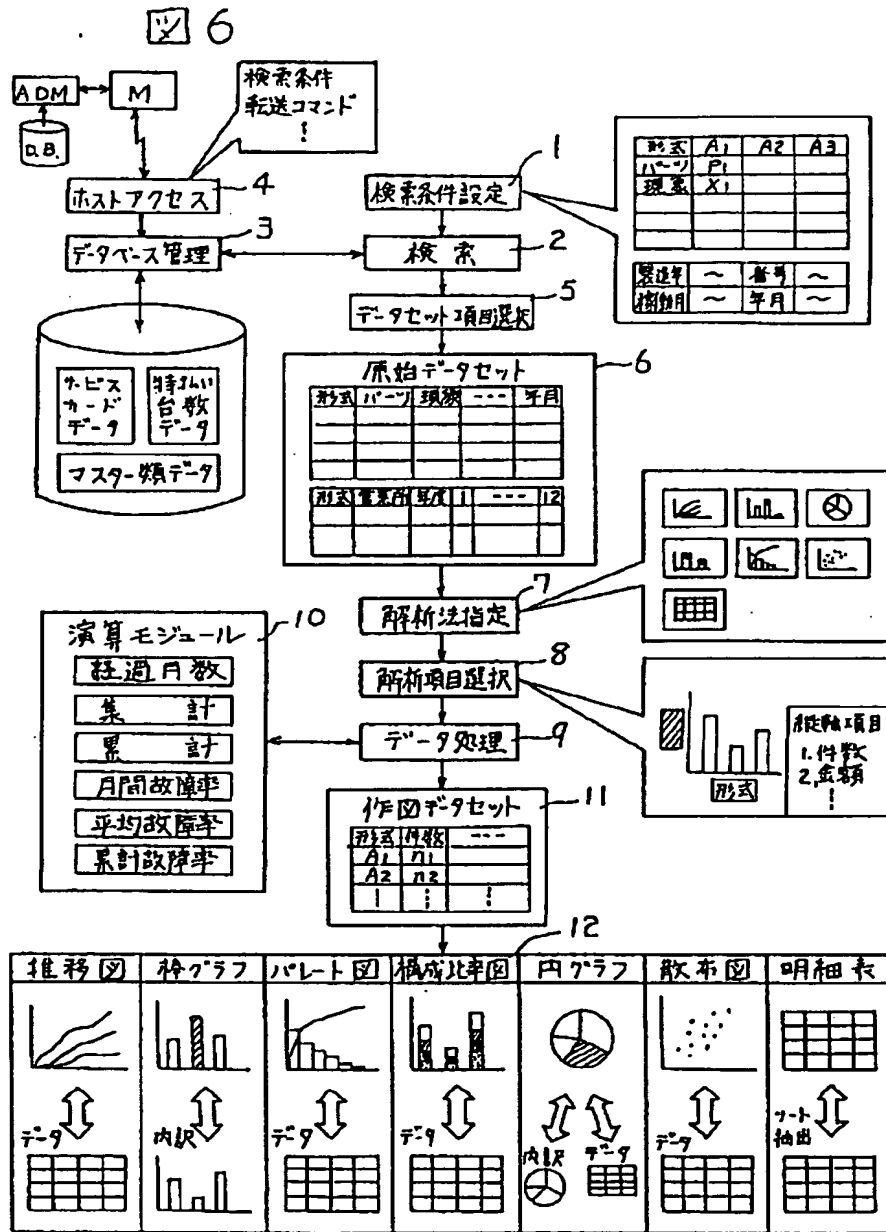
図 10

H	$x < y$	$y < z$	① $x < y$ ならば $y < z$ ② $x > y$ ならば $x < z$	
I	$x < z$	$y < z$	① $x > z$ ならば \emptyset ② $x < y$ ならば $y < z$ ③ その他以外 $x < z$	
J	$x < y$	$z < w$	① $y < z$ ならば \emptyset ② $w < x$ ならば \emptyset ③ $x < z$ ならば $z < w$ ④ $x < z$ ならば $z < y$ ⑤ $x > z$ ならば $x < y$ ⑥ $x > z$ ならば $x < w$	

【図5】



【図6】



【図 7】

図 7

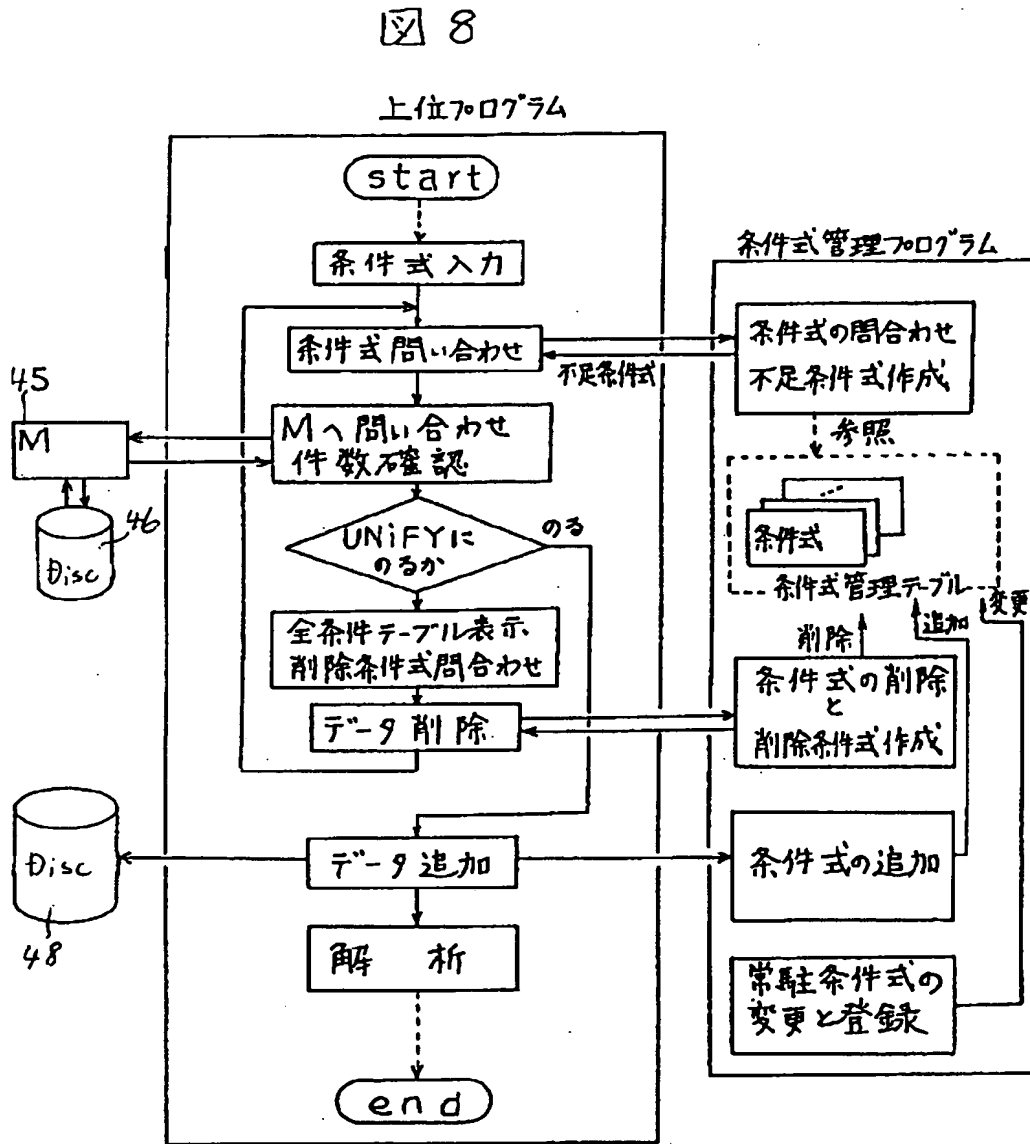
(a)

管 理 項 目	定 義
故 障 件 数	当該期間(故障年月)に於ける故障発生件数
累計故障件数	特払開始月から当該年月までの総故障発生件数
修 理 金 額	当該期間(統計年月)に於ける総修理金額
累計修理金額	特払開始月から当該年月までの総修理金額
月間故障率	$\frac{\text{当該期間に於ける故障発生件数}}{\text{特払開始月から当該年月までの総特払台数}}$
累計故障率	$\frac{\text{特払開始月から当該年月までの総故障発生件数}}{\text{特払開始月から当該年月までの総特払台数}}$
平均故障率	$\frac{\text{特払開始月から当該年月までの総故障発生件数}}{\text{特払開始月から当該年月までの総動作時間}}$

(b)

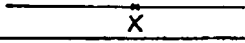
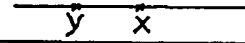
分 類		デ ー タ 項 目	ディテール
カテゴリカル デ ー タ	識 別	検索識別コード、製品区分、有無償区分、 デ-タ区分、不良処置コード、 家電・冷熱区分、ジョイントNo. 不良番号	0
	要 因	パーツNo. 製品形式、現象コード、時々コード 営業所コード、特約店コード、回路No. 入・出区分、処置内容区分、無償理由、 修理内容区分、稼働期間区分、期間区分、 依頼元区分、作業元区分、 調整手直しコード(1)-(3)、パーツNo(2)-(3)、 前回現象、前々回現象、対策作番、 メーカーコード、冷熱コード、パーツ名称	1
順序デ-タ	管理番号	製造番号、作番、受付No	Ⅱ
	年 月	製造年度、製品年度	Ⅲ
		統計年月、製造年月、故障年月、購入年月、 前回修理年月、前々回修理年月	Ⅳ
数量デ-タ		稼働月数 修理金額	V

【図 8】

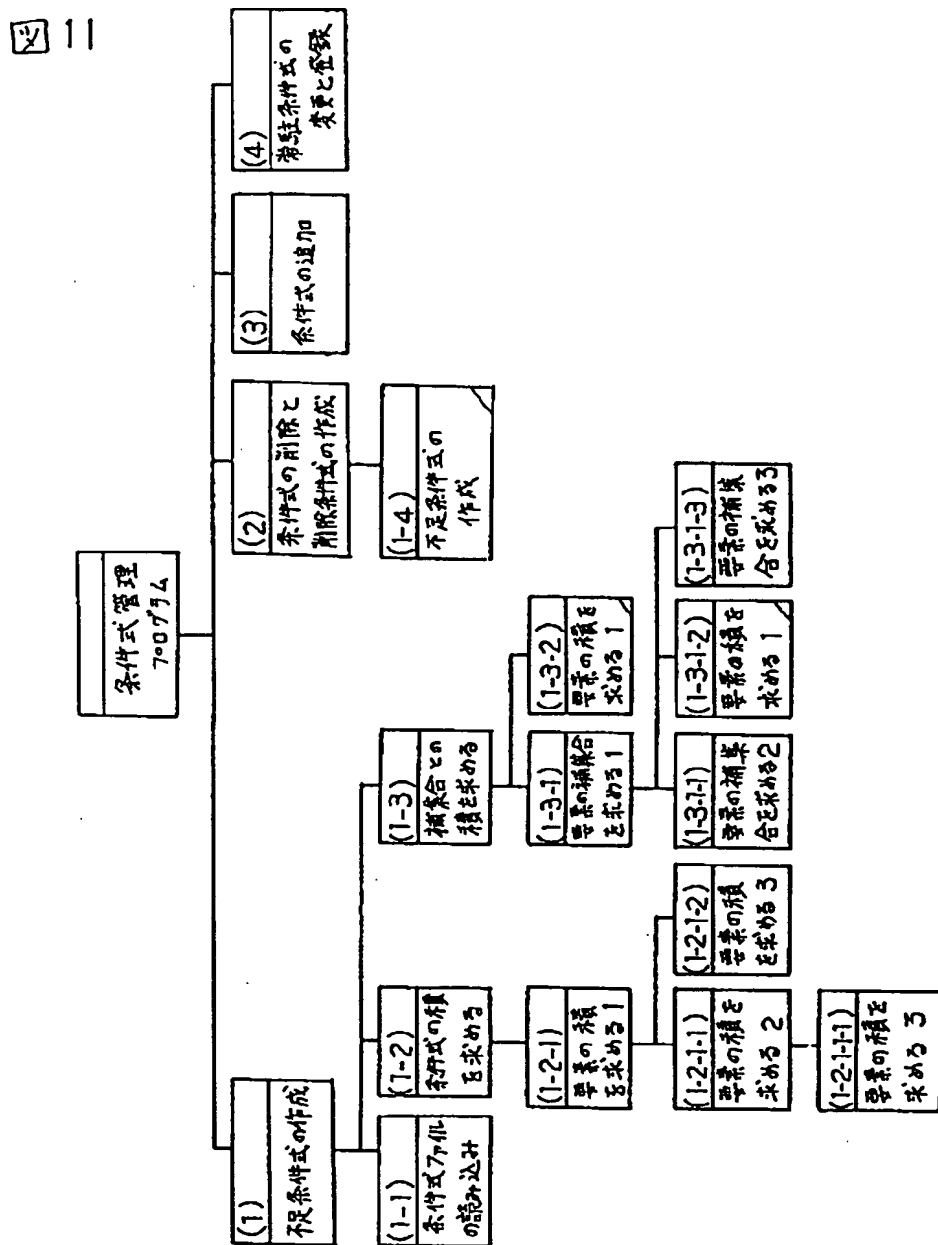


【図 9】

図 9

A	x	x	x	
	x	y	\emptyset	
B	x	< y	① x y 同士	x
			② x > y 同士	\emptyset
C	x	y <	① x > y 同士	x
			② x < y 同士	\emptyset
D	x	y < z	① x < y 同士	\emptyset
			② x > z 同士	\emptyset
			③ 上記以外	x
E	< x	< y	① x > y 同士	< y
			② x < y 同士	< x
F	< x	y <	① x > y 同士	y < x
			② x < y 同士	\emptyset
G	< x	y < z	① x < y 同士	\emptyset
			② x > z 同士	y < z
			③ その他以外	y < x

【図 1 1】



【図 13】

図 13

(1)

条件式の問い合わせ
不足条件式の作成

ステップ 1 条件式ファイルを参照モードでopenする

ステップ 2 条件式テーブルの作成

ステップ 3 入力条件式のチェック

ステップ 4 条件式テーブル
の全条件式と 入力条件式との積を求める積が \emptyset 条件式テーブルより削除ステップ 5 条件式テーブル
の全条件式と その補集合と入力条件式との積を求める積が \emptyset "return"含まれている

積を独立にする

前回までの積に今回の積をかける

end

【図 31】

図 31

原始データ解析

原始データ読み出し
カウンタクリア原始データ管理テーブル
から解析項目内容を読み出すNo 要因解析を
行うか(要因解析
回数管理テーブルが
存在しない) Yes

比較回数カウンタクリア

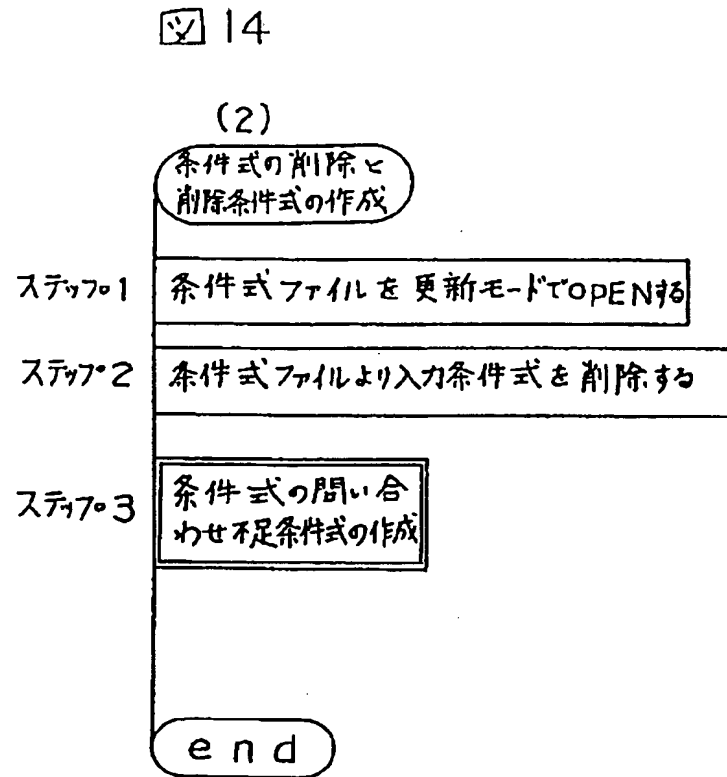
要因解析管理テーブル
から要因解析内容の
読み出しNo 条件式の積
解析管理テーブルに
存在しない項目内容
が解析項目に
一致する

比較回数カウンタに1を加算

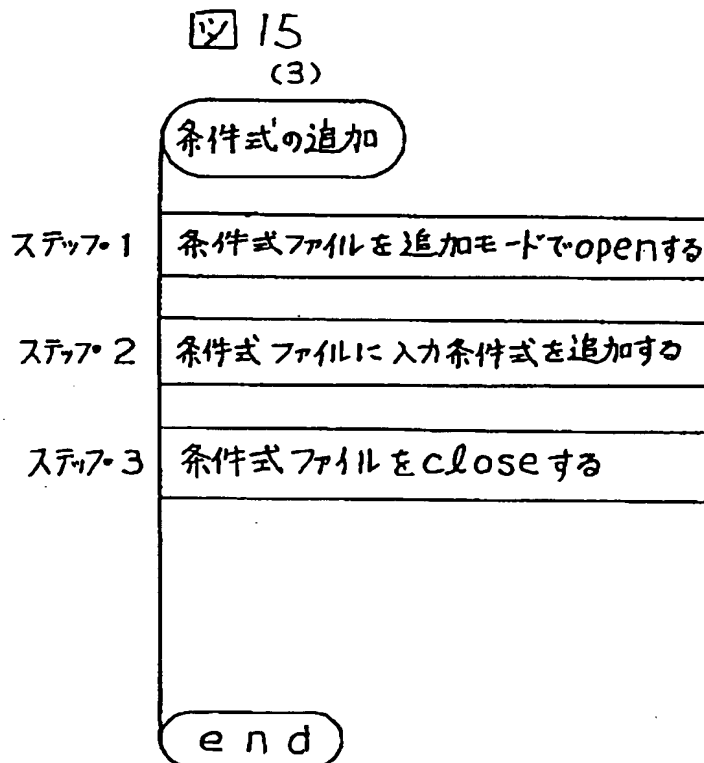
No 条件式
(比較回数カウンタと
要因解析回数との
比較) Yes解析項目内容を
データ処理法にしたがって
解析原始データの読み出し
カウンタに1を加算No 原始データ読み
出し終了か? Yes

終了

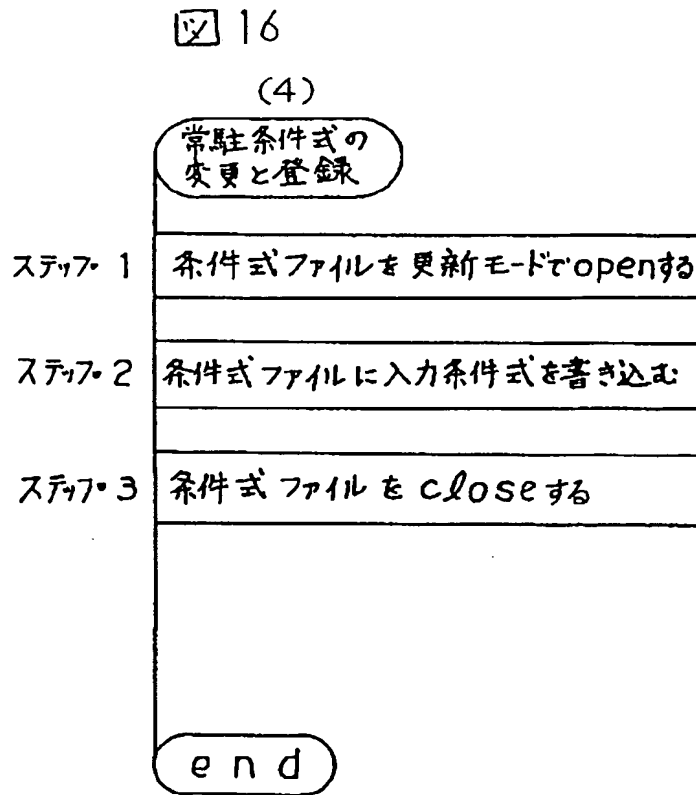
【図14】



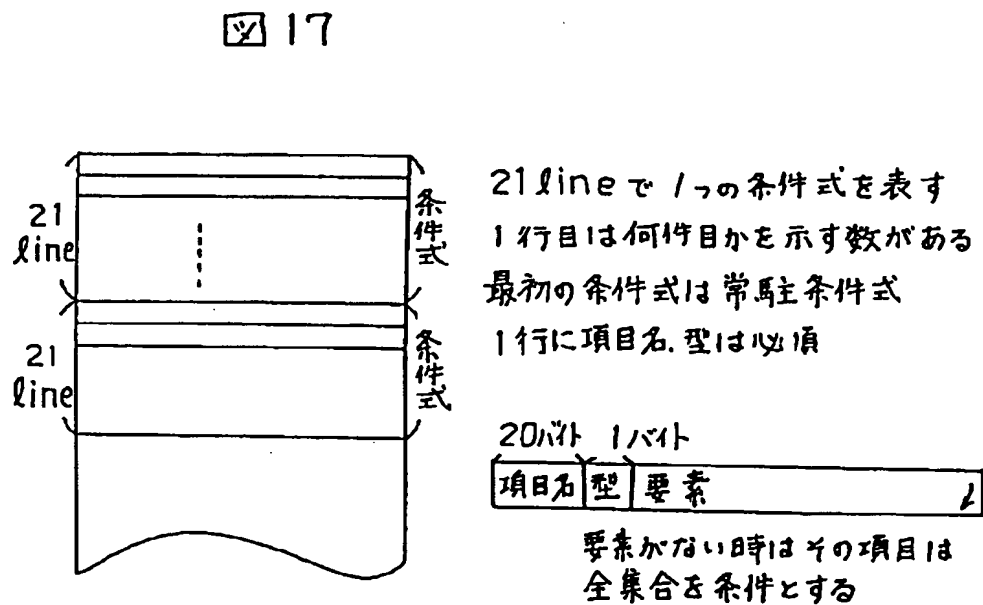
【図15】



【図16】



【図17】



【図 18】

図 18

20バイト		1バイト	100バイト
項目	型		要素

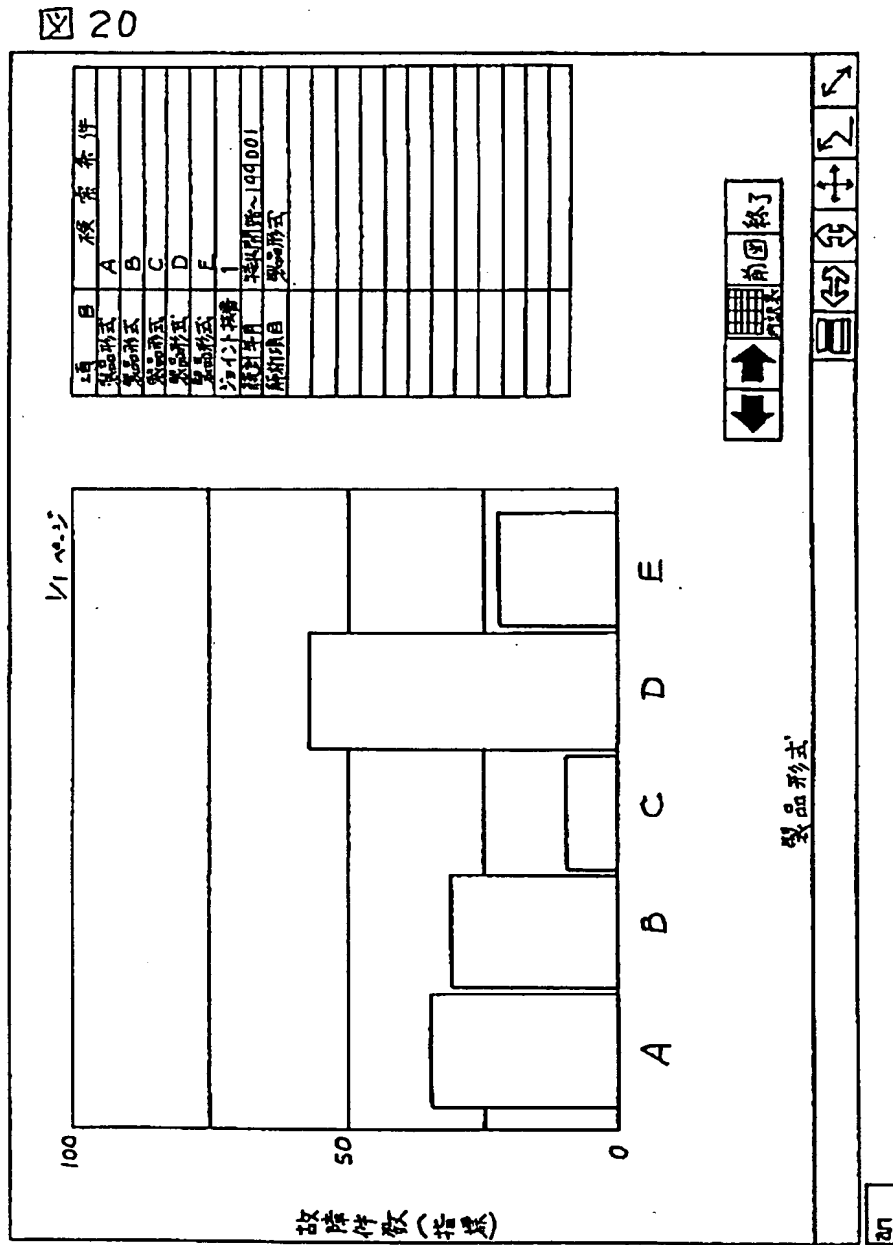
typ... (C: 文字型
) : 整数型
 f: 実数型)

```

struct jyokens
{
    struct jyoken (20)
}
struct jyoken
{
    char name(20)
    char typ:
    char youso(100)
}

```

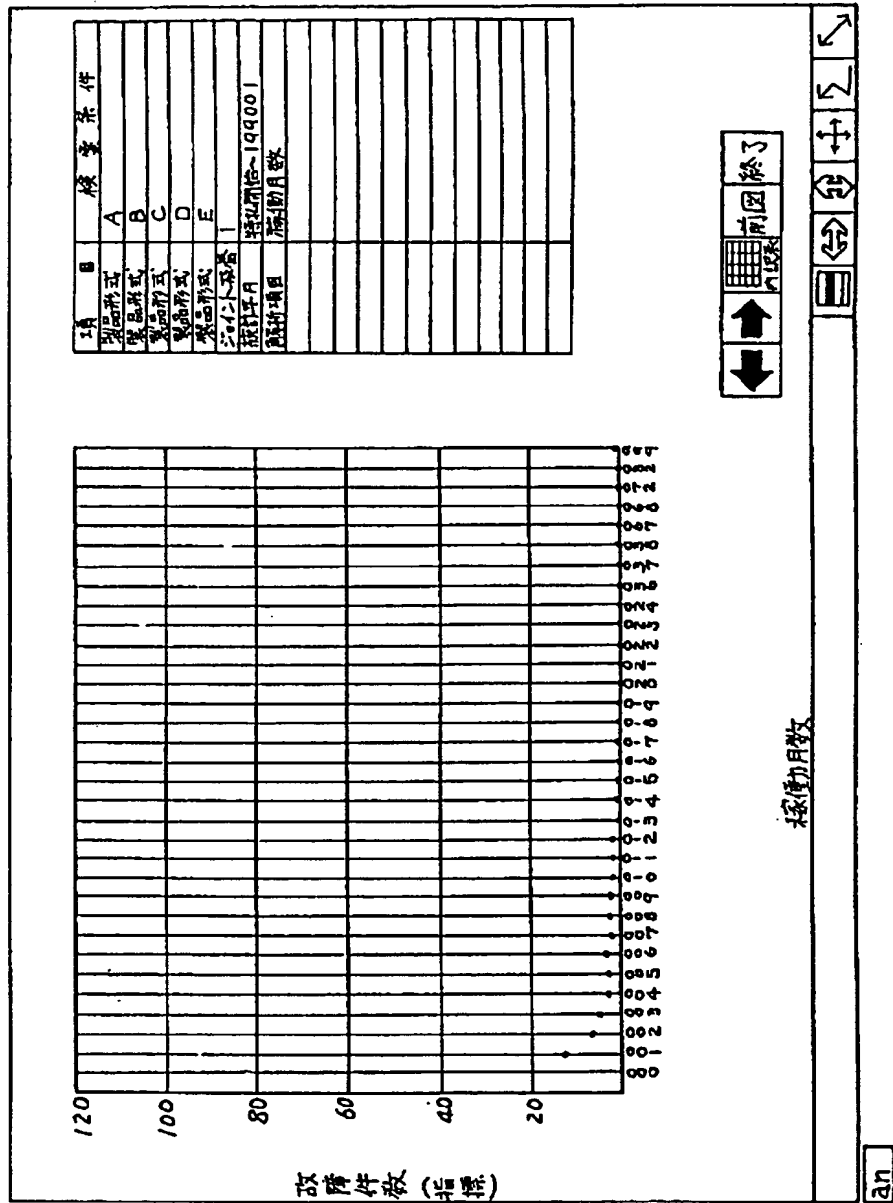

【図 20】



製品形式別故障件数

【図 2 4】

24



稼働月数に対する故障件数

【図25】

25

合計件数

3140

製造番号(セ#)

部品番号1

現象コード

N0	製品形式			
1	A	00520449	Y000	異常音(当り音)
2	C	00099612	Y000	その他
3	A	00999900	Y000	現象再現せず
4	A	00090226	Y000	その他
5	D	00074868	Y001	破壊切損発生と
6	E	00149423	Y001	その他
7	D	00106589	Y001	変形、ゆがみ
8	D	00106605	Y002	その他
9	B	00144725	Y002	キズ(擦過傷)
10	A	00144801	Y002	キズ(擦過傷)
11	A	00148400	Y002	変形、ゆがみ
12	B	00144123	Y002	キズ(擦過傷)
13	B	00150212	Y003	キズ(擦過傷)
14	D	00222120	Y004	1037
15	A	00011617	Y004	変形、ゆがみ

終了

データ抽出

データ重複

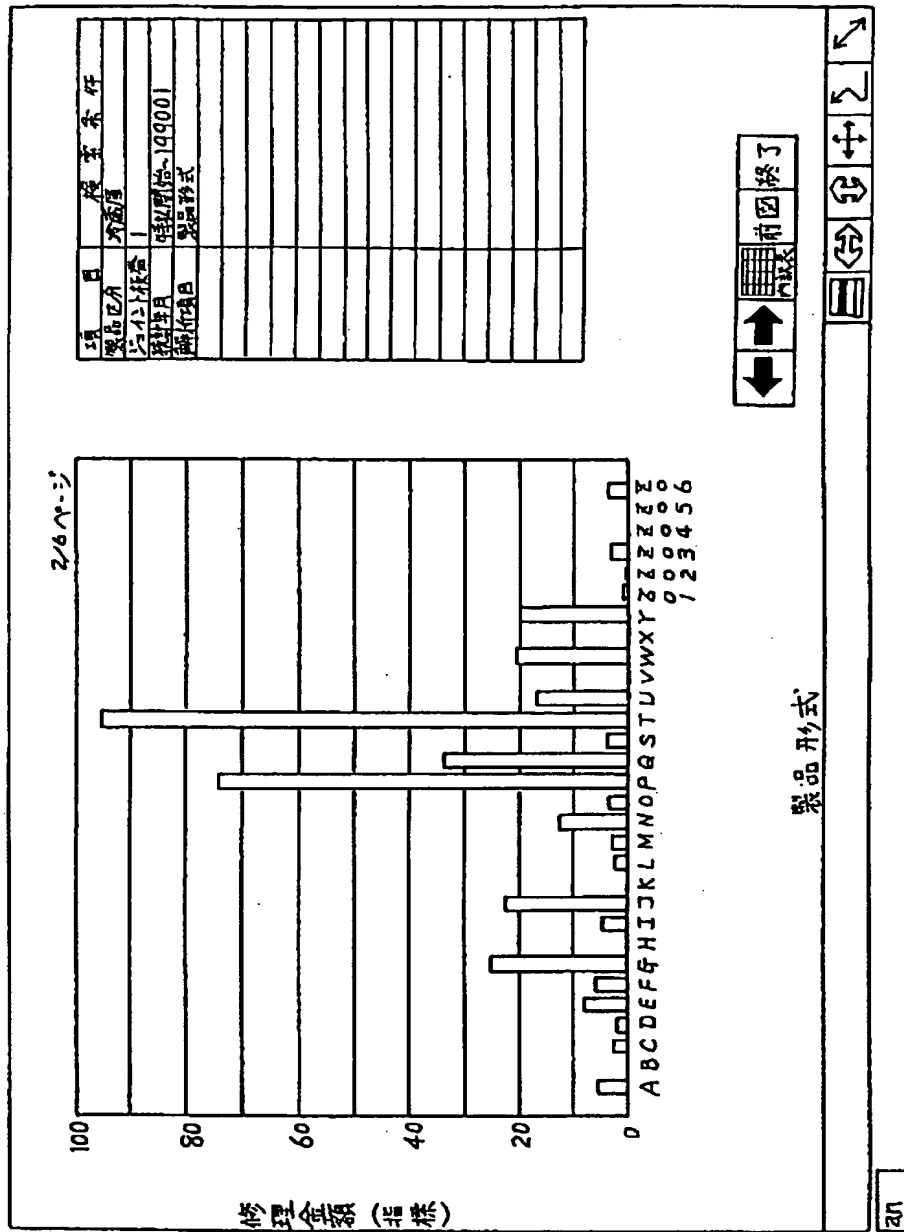
データ削除

データ定義

an

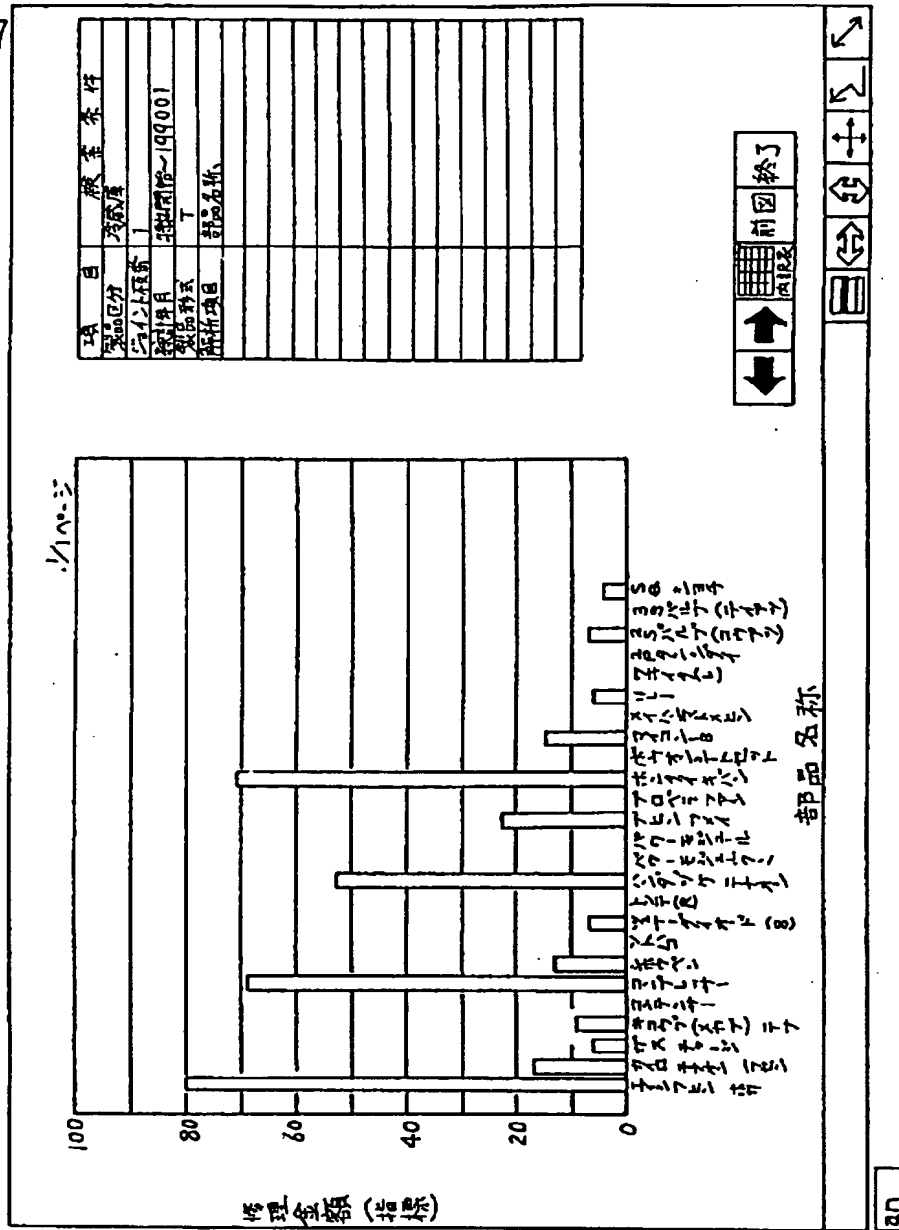
サービスカードの明細表

圖 26



製品形式別修理金額発生状況(セパレート型エアコン)

27



製品形式丁の部品別修理金額発生状況

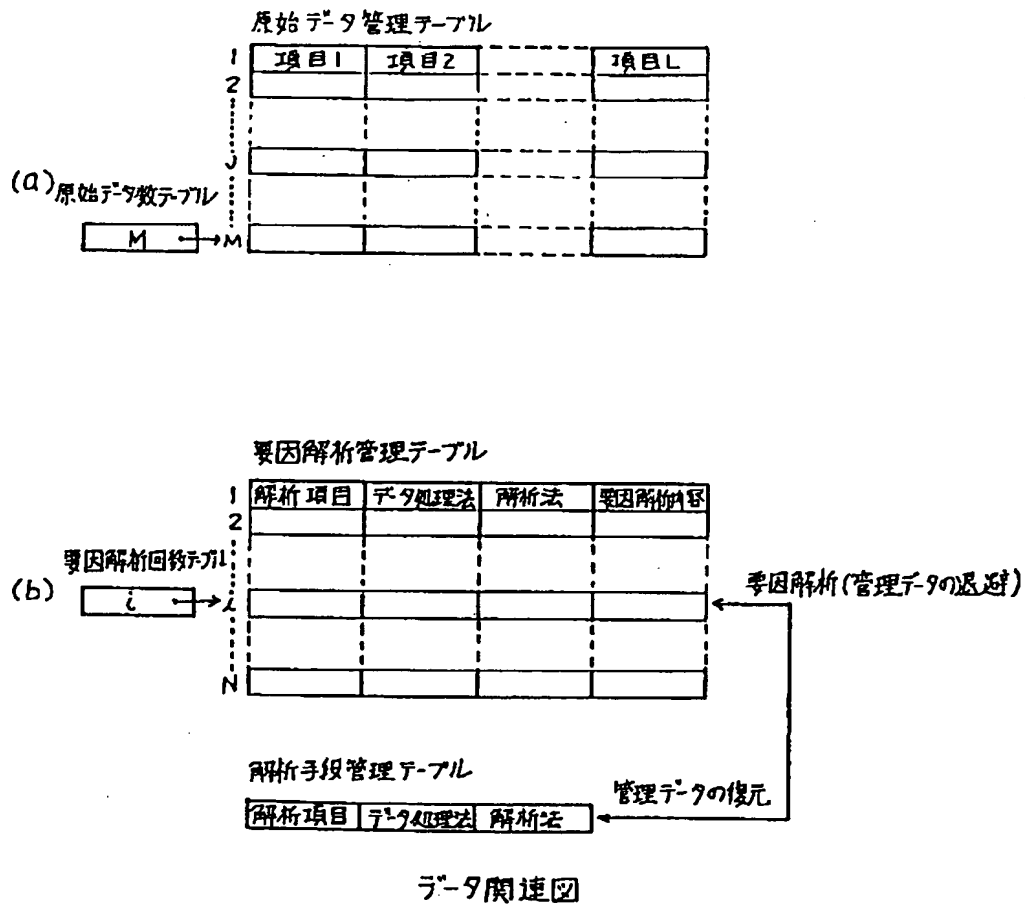
【图 28】

[illegible]

コンプレッサーの現象別修理金額発生状況

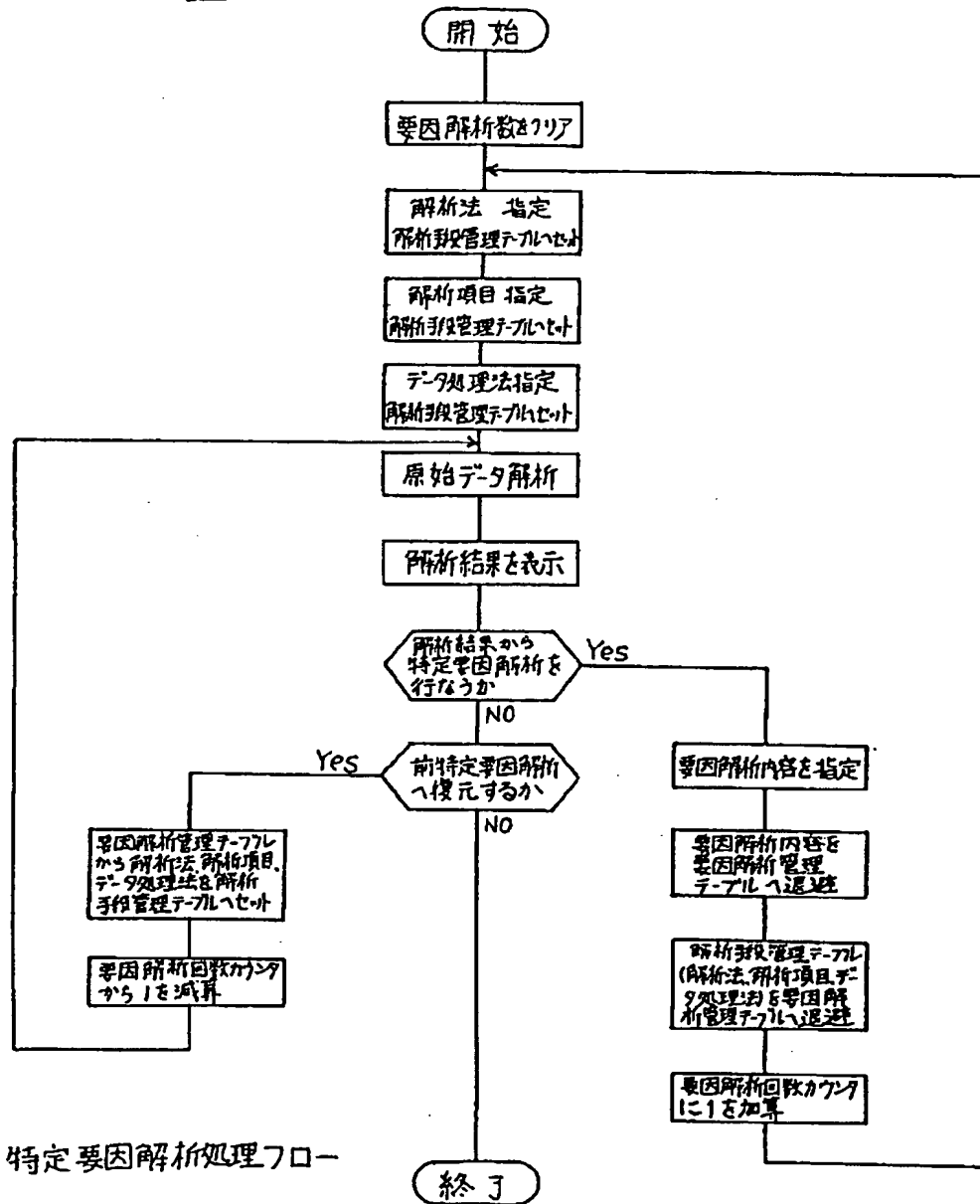
【図 2 9】

29



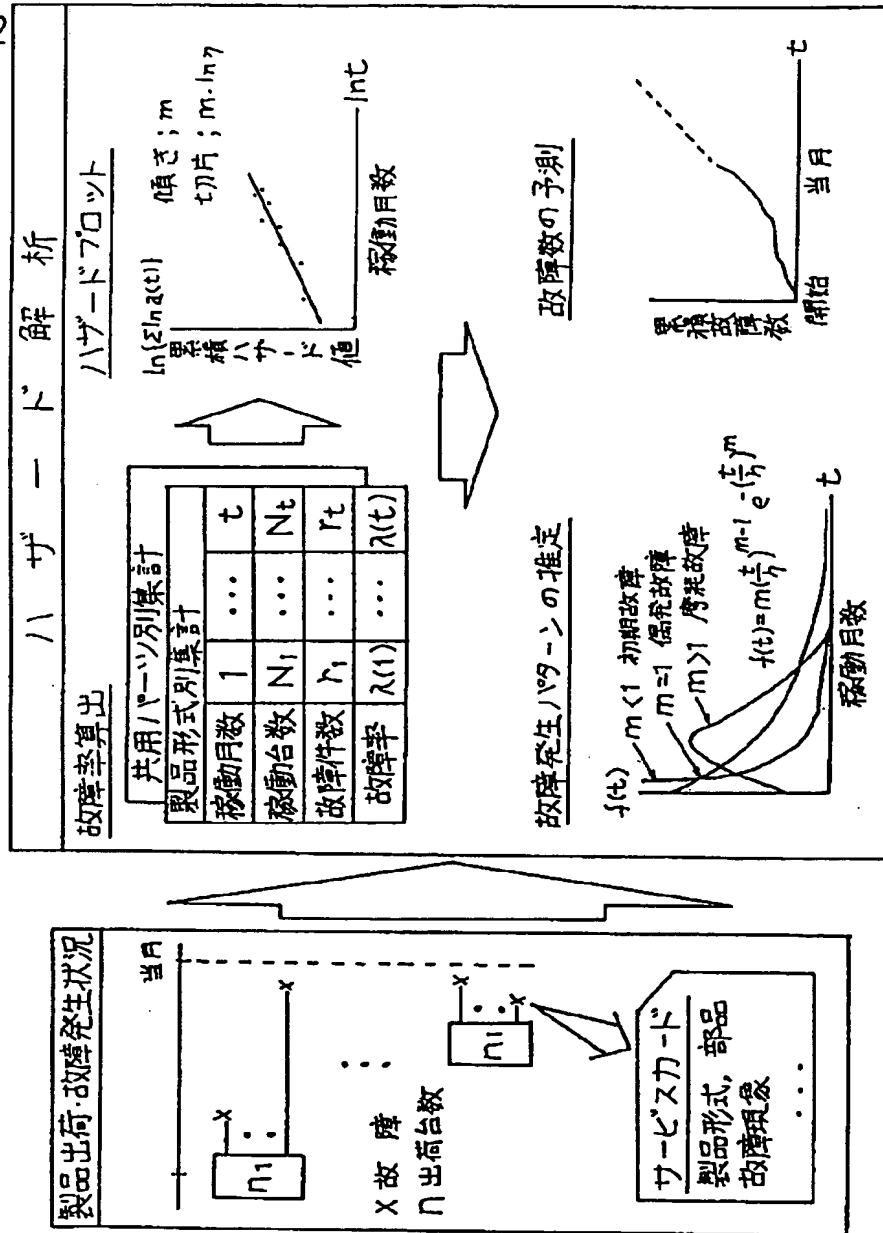
【図 3 0】

図 30



【図 3 2】

図 32



【図 3 3】

33

合計件数	1505				
NO	製造番号(セ#)	統計年月	現象コード	稼働月数	
1	00199990	198909	冷暖房不全く冷	000	
2	00201182	198907	冷暖房不全く冷	000	
3	00203253	198908	振動、ビビリ音	000	
4	00203350	198907	冷暖房不全く冷	001	
5	00256189	198910	冷暖不圧起動不	000	
6	00300157	198909	冷暖房不全く冷	001	
7	00331877	198907	冷暖房不(ガス	000	
8	00332557	198909	運転音大:(圧	001	
9	00355010	198905	その他機能不良	000	
10	00359443	198907	除加湿乾燥ガス	000	
11	00360513	198909	送風不ファン回	000	
12	00361784	198908	冷暖房不全く冷	000	
13	00514496	198909	送風不(風向き	000	
14	00518705	198909	振動、ビビリ音	003	
15	00708786	198908	除加湿乾燥ガス	000	

終了

重複クルー
セ#7登録

an

【図 3 4】

34

↑

現象コード項目一覧
グループ番号: 1

合計件数 108

番号 現象コード内容

1 異常音 (発振音)

2 振動、ビバリ音

3 キンミ、膨張、収縮音

4 冷媒音

5 風切り音

6 ゴロ音

7 うなり音

8 金属音

9 笛吹き音

10 異常音 (当り音)

11 運転音大: (圧)

12 運転音大: (ファンモ)

13 動作・切替音大

14 1037

15 その他異常音

↓

グループ名称入力欄

音異常

確認選択終了

an

ローマ字

N0	グループ構成項目一覧
1	異常音 (発振音)
2	振動、ビバリ音
3	キンミ、膨張、収縮音
4	冷媒音
5	風切り音
6	ゴロ音
7	うなり音
8	金属音
9	笛吹き音
10	異常音 (当り音)
11	運転音大: (圧)
12	運転音大: (ファンモ)
13	動作・切替音大
14	その他異常音
15	
16	
17	
18	
19	
20	

【図 3 5】

図 35

音異常構成項目		グループ名称一覧	
合計件数	番号	14	音異常
↑	1	音異常 (発振音)	
	2	振動、ビビリ音	
	3	キシミ、膨張、収縮音	
	4	冷媒音	
	5	風切り音	
	6	ゴロ音	
	7	うなり音	
	8	金属音	
	9	笛吹き音	
	10	音異常 (当り音)	
	11	運転音大: (圧)	
	12	運転音大: (ファンモ)	
	13	動作・切替音大	
	14	その他異常音	
↓			

終了

an

【図 3 6】

36

↑

合計件数
番号

108

現象コード内容

グループ番号: 2

46
ブレーカー作動絶縁耐

47
停止せず

48
他機器への影響 (妨害)

49
他機器からの影響 (誤)

50
パイプ破損・突穴

51
冷却不圧起動不ロック

52
冷却不 (ガス漏れ)

53
冷却不 (全く冷えず)

54
冷却不 (冷え悪い)

55
送風不 (断線)

56
送風不 (配線不良)

57
送風不ファン回らず

58
送風不 (詰り水分ゴミ)

59
送風不 (風速、風量不)

60
送風不 (風向き変わら

グループ名称入力欄
冷却不良

確認選択終了

AN

NO	グループ構成項目一覧
1	冷却不圧起動不ロック
2	冷却不 (ガス漏れ)
3	冷却不 (全く冷えず)
4	冷却不 (冷え悪い)
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

↓

図 37

[illegible]

图 38

現象コード項目一覧

グループ番号: 3

台数	台数	現象コード内容
61	送風不 (風速変わらず)	
62	冷暖房不 (断線)	
63	冷暖房不 (配線不良)	
64	冷暖房不 (ファン回ら)	
65	冷暖不圧起動不ロック	
66	冷暖房不 (詰り水分ゴ)	
67	冷暖房不 (ガス漏れ)	
68	冷暖房不全く冷えず	
69	冷暖房不冷え悪い	
70	冷暖房不冷え過ぎ	
71	冷暖房不全く暖らず	
72	冷暖房不暖り悪い	
73	除加湿乾燥配線不	
74	除加湿乾燥ファン回	
75	除加湿乾燥圧起動不	

グループ名称入力欄

冷暖房不良

確認選択終了

439

冷暖房不良構成項目

合計件数	11	冷暖房不良項目内容
1		冷暖房不 (断線)
2		冷暖房不 (配線不良)
3		冷暖房不 (ファン回ら
4		冷暖房不圧起動不ロック
5		冷暖房不 (詰り水分ゴ
6		冷暖房不 (ガス漏れ)
7		冷暖房不全く冷えず
8		冷暖房不冷え悪い
9		冷暖房不冷え過ぎ
10		冷暖房不全く暖らず
11		冷暖房不暖り悪い

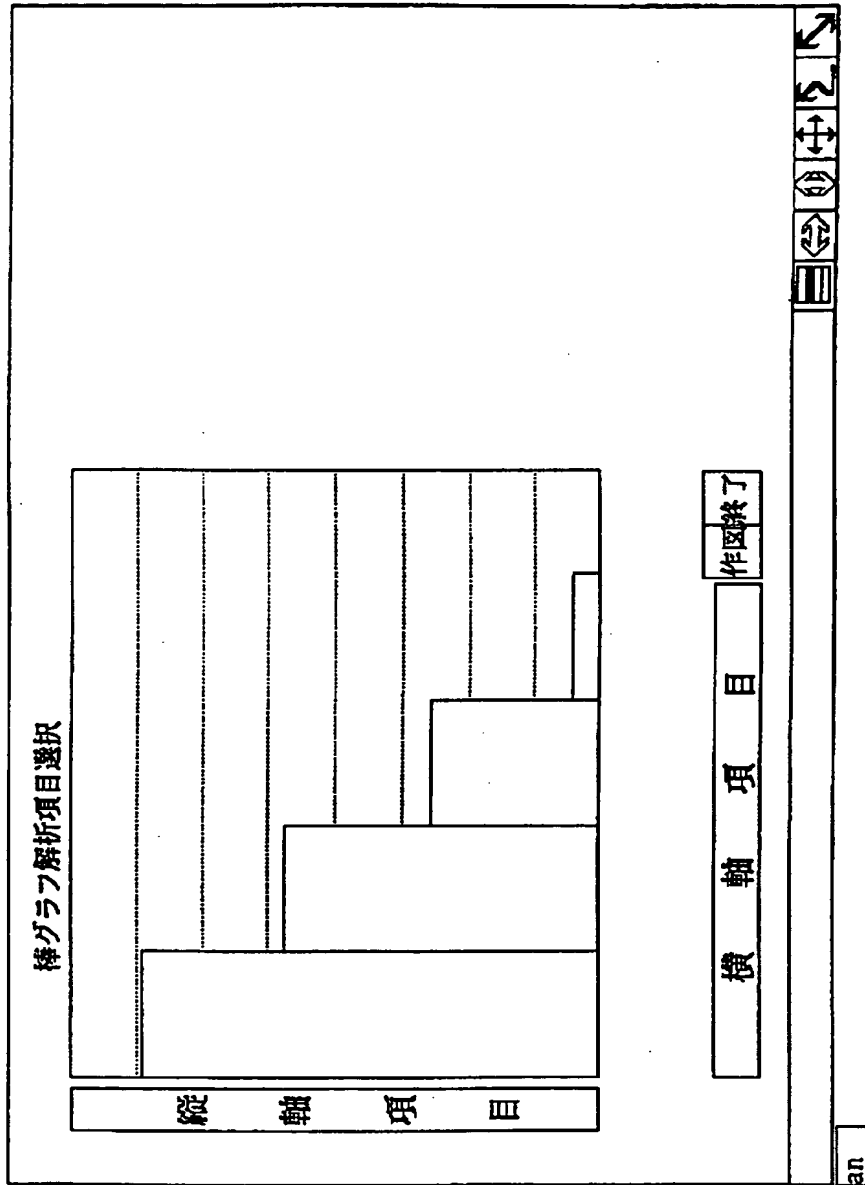
終了

图 40

合計件数	1505				
NO	製造番号(セ#)	統計年月	現象コード	移動月数	
1	00199990	198909	冷暖房不全く冷	000	
2	00201182	198907	冷暖房不全く冷	000	
3	00203253	198908	振動、ビビリ音	000	
4	00203350	198907	冷暖房不全く冷	001	
5	00256189	198910	冷暖不圧起動不	000	
6	00300157	198909	冷暖房不全く冷	001	
7	003331877	198907	冷暖房不(ガス	000	
8	00332557	198909	運転音大:(圧	001	
9	00355010	198905	その他機能不良	000	
10	00359443	198907	除加湿乾燥ガス	000	
11	00360513	198909	送風不ファン回	000	
12	00361784	198908	冷暖房不全く冷	000	
13	00514496	198909	送風不(風向き	000	
14	00518705	198909	振動、ビビリ音	003	
15	00708786	198908	除加湿乾燥ガス	000	

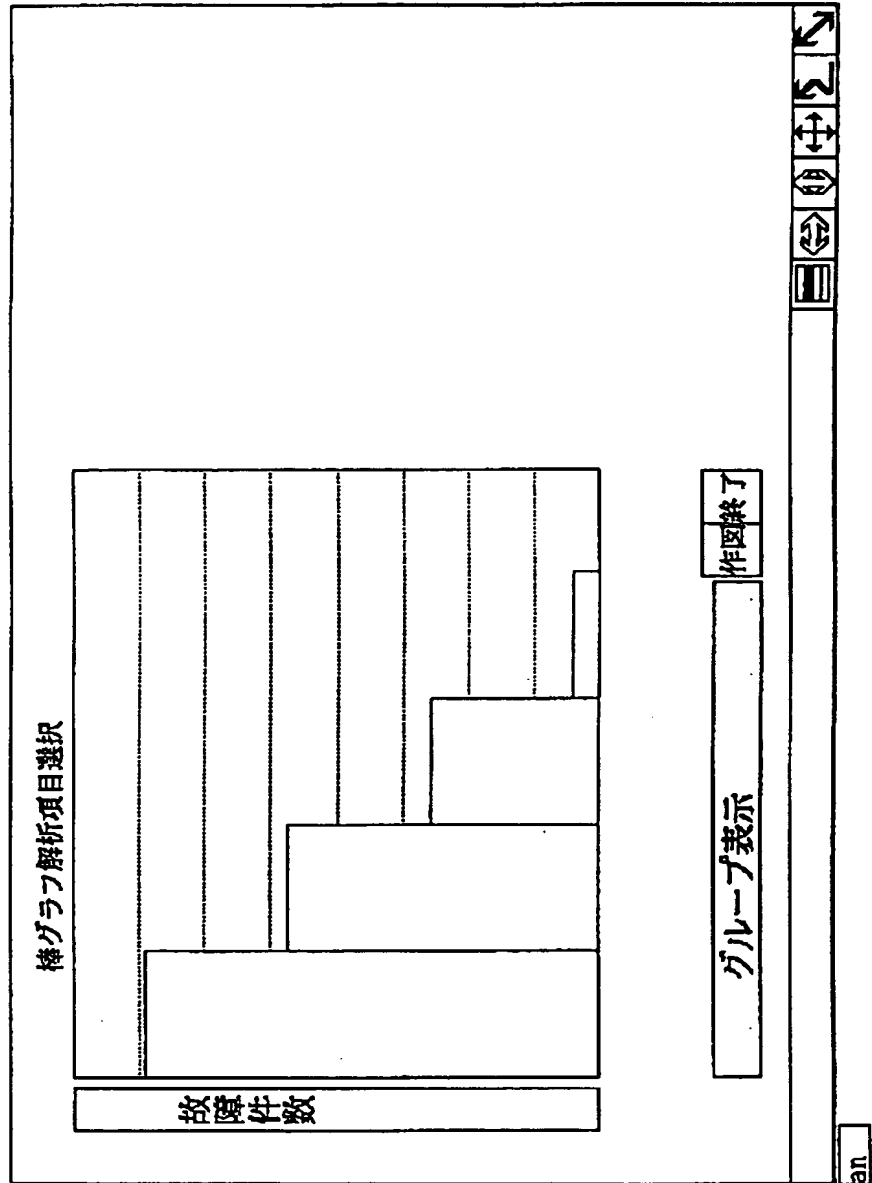
【図 4 1】

図 41



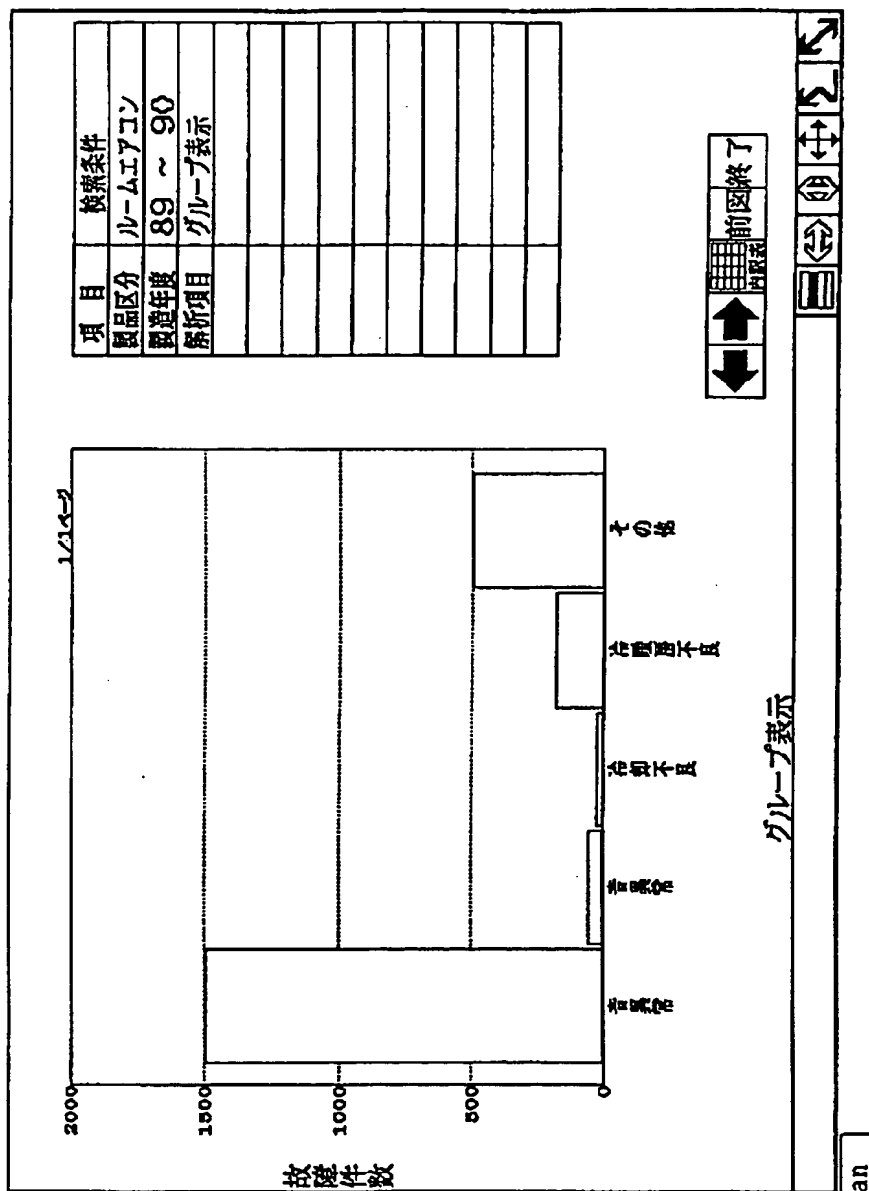
【図 4 2】

図 42



【図 4 3】

圖43



【図44】

図44

(a) 原始データ管理テーブル

データ数	項目 1	項目 2	項目 I	項目 L	グループ 番号(L+1)
1			A 1		1
2			B		2
3			C		3
4			A 2		1
5			A 3		1
⋮					
⋮					
M					

原始データ数エリア

(b) M

グループ項目番号エリア

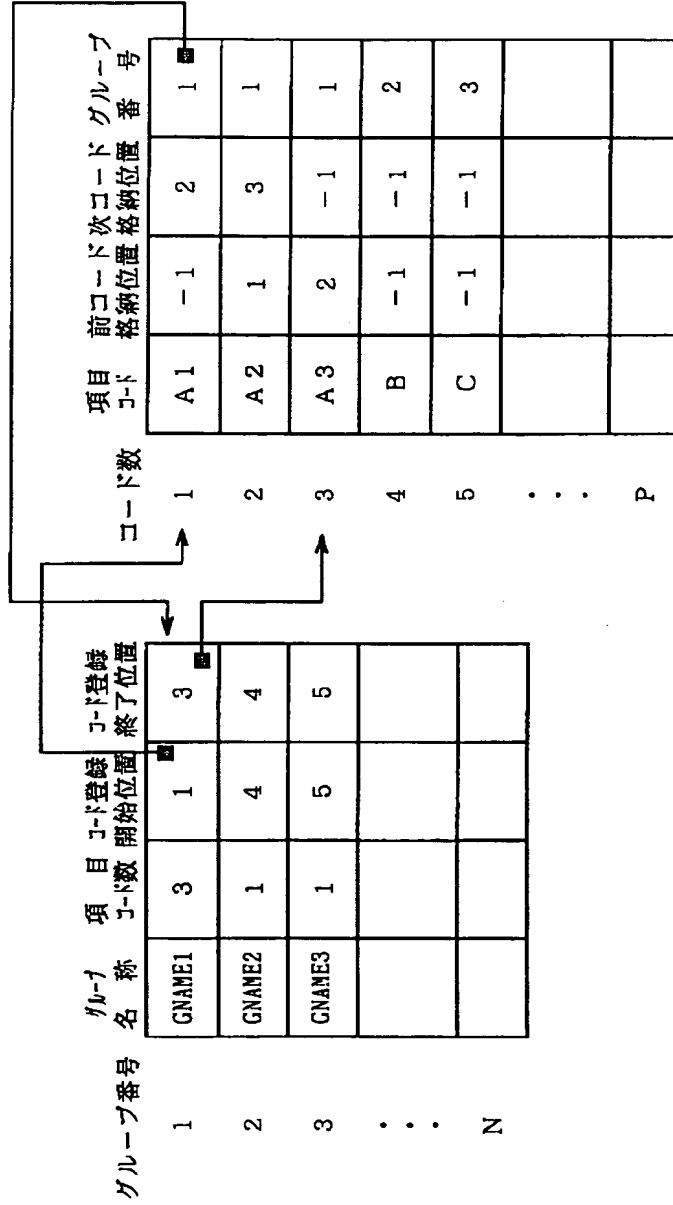
(c) I

【図 4 5】

図 45

(b) グループ項目コード管理テーブル

(a) グループデータ管理テーブル



(c) 項目コード数エリア

P

【図 4 6】

図 46

